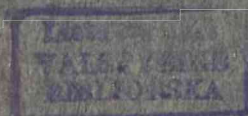
KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ
MĖNESINIS LAIKRAŠTIS

VII metai, 1 Nr.
1926 m.
Sausio mėn.




KAUNAS - - - - - - - - - - - - - - - - 1926

TURINYS.

Pranešimai.

I

„Kosmo“ 1925 m. 6-sios knygos su visų metų turiniu išeis ir bus praeitų metų prenumeratoriams išsiuntinėtos apie šio mėnesio vidurį.

II

1926 m. „Kosmo“ ėjimą padažninus ir šiaip jį vis gerinant, tenka truputį padidint ir jo pagrindinė prenumerata—iki 25 litų metams.

Redaktorius ir Leidėjas: **Pr. Dovydaitis,**
Kaunas, Ukmergės plentas 38B. T. 1404.

Aluminio deginio hidratas, jo senėjimas ir nauji šarminių metalų kristaliniai aluminatai.

Įdėlis į amfoterinių metalų hidroksidų chemiją).*

Santrauka Pr. J u c a i č i o, Žemės Ūkio Akademijos chemijos laboratorijos vedėjo, tyrinėjimų, atliktų 1923—25 metais Lietuvos Universiteto ir Ž. Ū. Akademijos chemijos laboratorijose.

I Literatūra, kurioje sudėti iki šiol darytieji aluminio hidroksido ir aluminatų tyrinėjimai.

Annales de chimie **31**, 246 (1799), Guyton-Morveau.
Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie **43**, 117 (1838), Schaffgotsch.
„ **27**, 275.
„ **7**, 323, (1826).
Annales de chimie et de physique [4] **28**, 105 (1873), Mallard.
„ [3] **61**, 333 (1861), Deville.
„ **12**, 362 (1844), Fremy.
Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences **48**, 627 (1849), [Tissier.
„ **43**, 102 (1859) „
„ **54**, 324, St. Claire Deville.
„ **67**, 1083 (1868) Becquerel.
„ **79**, 82 (1874) „
„ **116**, 183 ir 396 (1893) Ditte.
„ **91**, 231 (1880), Tommasi senėjimas.
Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft **9**, 642 (1876), Grüneberg und. [Forster.
Buchholz, Taschenbuch 1812, 156.
Deutsche Chem.-Zeitung, **12**, 1209 (1888), Bayer.
„ **14**, 146 (1890), Bogussky und Zaljesky.
Liebigs Annalen der Chemie, **113**, 249, Wöhler.
Jahresbericte über die Fortschritte der Chemie:
1856, 343. Tissier.
1862, 138, St. Claire Deville.
1868, 90, Becquerel.
1874, 132, „
1876, 1100, Vorster.
1885, I, 477, Maxwell-Lyte.
1888, 281, v. Bemmelen.
1893, I, 527, Ditte.
Wiedemann's Annalen, **13**, 422—582 (1881), Lorenz.
Jahresberichte (Berzelius), **13**, (1834), 92, Wöhler.
Chemisches Centralblatt (trumpai: **C**):
1888, 1377, Bayer.
1890, I, 576.
1900, II, 660, 709, 1058, 1182, Glaesner].
1904, II, 176, ir 1100.
1908, II, 1670.
1911, I, 1793.
1913, I, 779, Mahin, Ingraham, Stewart.
„ II, 1848, Blum.
1915, I, 824, Blum'as prieš Mahin'ą.
1916, I, 1122, Martin.
1923, I, p. 21, Heyrovsky.
Zeitschrift für Elektrochemie, **17**, 261, Slade.
„ „ 403, „
„ **18**, 1—2 (1912), Herz, Slade.
„ **26**, 129, (1920), Fricke.

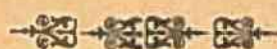
Zeitschrift für physikalische Chemie **15**, 694 (1894) Noyes ir Whitney.
Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie:
25, 155 (1900), Herz. **41**, 216 (1904), Russ.
30, 296 (1902), Hantzsch. **132**, 1 (1923), Böhm.
Journal of the American Chemical Society:
2, 27 (1880), Prescott.
27, 307 Allan, Rogers.
35, 30—39 (1913), Mahin, Ingraham ir Stewart.
„ 1499, „ Blum.
„ 847, (1913), Hildebrand.
Chemical News, **42**, 29, Prescott.
51, 109 (1885), Lyte.
125, 198—2200 (1922), Heyrovsky.
Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas:
7, 75 (1888), Bemmelen. **41**, 82 (1922), Goudriaan
Hoffmann's Lexicon der anorganische Verbindungen, ties str. Aluminium.
Abegg'o Leksikonas (1906, III tomas).
Gmelin-Kraut'o „Handbuch" 1909 m. 2-sis leidimas 657 p.
Dammer, Handbuch der anorgan. Chemie, 680 p. (1903 m. leid. IV tomas).

II, Šiaip jau literatūra amfoterinių metalų hidroksidų klausimu.

Zeitschrift für anorganische Chemie 1923, **132**, 273, R. Fricke ir Windhausen.
134, 344, (1924), Fricke ir Ahrndts, apie cinkatus.
„ **361** 321, (1924), (Röntgeno tyrimai).
Zeitschrift für physikalische Chemie, **110** 363, (1924), Müller, apie kupritus.
„ **113** 248, (1924), Fricke, Ueber alternde Metallhydrosyde und über das System: Chromhydroxyd, Chromit, Natronlauge.

Mokslo žurnalų ir knygų sutrumpinimai:

C = Chem. Centralblatt.
A = Liebig's Annalen der chemie.
J = Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie u. verw. Teile and. Wissensch.
Ann. chim. = Annales de chimie.
Ann. chim. phys. = Annales de Chimie et de physique.
B = Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.
Z. El. = Zeitschrift für Elektrochemie.
Z. phys. Ch. = Zeitschrift f. physikalische Chemie.
Z. anorg. Ch. = Zeitschrift für anorganische Chemie.
D. Chem. Ztg = Deutsche Chemiker-Zeitung.
Journ. Am. Chem. Soc. = Journal of the American Chemical Society
Ch. N. = Chemical News.



I. Įvadas.

Paprastai sakoma, kad metalų hidroksidai („deginių hidratai") turi daugiau bazinio pobūdžio, nes su rūgštimis sudaro pastovias druskas, pav.,

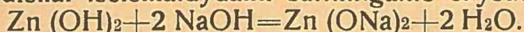
$$Cr(OH)_3 + 3\,HCl = CrCl_3 + 3\,H_2O,$$ arba rašant ionų formoje:



$$Cr^{+++} + 3\,OH^- + 3\,H^+ + 3\,Cl^- = Cr^{+++} + 3\,Cl^- + 3\,H_2O;$$

taigi, bent formaliai, išeina, kad chromohidroksidas šiuo atveju atskelia OH^--ionus, vadinasi, turi šarmų pobūdžio, panašiai, kaip vieni stipriausių šarmų, natrio hidroksidas: $NaOH = Na^+ + OH^-$.

Tačiau kai kurie sunkesniųjų vidutinio kilmingumo metalų hidroksidai tirpsta ir kalio bei natrio šarmų skiediniuose, ar tai sudarydami tikras druskas, ar šiaip jau koloidiškai išsisklaidydami šarmingame skystime, pav.:



$$Zn(OH)_2 + 2\,NaOH = Zn(ONa)_2 + 2\,H_2O.$$

Čia cinko hidroksidas jau nebedisocijuojas į Zn^{++} ir OH^--ionus, bet ionų pavidalu lygtį turėtume parašyti šiaip:



$$ZnO_2^{--} + 2\,H^+ + 2\,Na^+ + 2\,OH^- = 2\,Na^+ + ZnO_2^{--} + 2\,H_2O.$$

Vadinasi, cinko hidroksidas čia skilo į ionus kitaip, negu paprastai—čia jis gamina teigiamus vandenilio ionus H^+, kuriuos gamina visos rūgštys: pav, azotorūgštis skyla: $HNO_3 = H^+ + NO_3^-$.

Išeina, kad natrio šarmų akivaizdoje kai kurie metalų hidroksidai atskelia H^+ ionus ir tuo būdu vaidina „rūgščių" vaidmenį, sudarydami su šarmais druskas, pastaruoju atveju mūsų pavyzdyje natrio cinkatą $Zn(ONa)_2$, arba Na_2ZnO_2. Toki metalų hidroksidai, kurie tirpsta ir rūgštyse ir šarmuose, vadinami „amfoteriniais", ką vaizdingai išreikštų lietuviškas žodis „dviveidis". To priežastimi galėtų būti atomų persigrupavimas hidroksido molekulėje kaipo tautomerijos rūšis.

Tokių amfoterinių hidroksidų yra keletas, hurių svarbiausi bus $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $PbO.\,n\,H_2O$, $Sn(OH)_2$ $Cr(OH)_3$, $Cu(OH)_2$ ir kiti, kurių chemija pastaruoju laiku labai susidomėta[1]) ir šioje srityje paskelbti įdomūs darbai tokių profesorių, kaip Müller'io[2]), Fricke's[3]), Willstätter'io[4]), Böhm'o[5]) ir kitų.

Iš tų hidroksidų didelės netik mokslinės, bet ir praktinės vertės turi aluminio hidroksidas $Al(OH)_3$, kuris tiriamas bene nuo poros šimtų metų, nors jo chemizmas da ligi šiol nėra galutinai paaiškėjęs.

Aluminio deginio hidratas gaunamas veikiant amoniaku vandenyje ištirpintą, bet kurią aluminio druską pavidale želatininių nuosėdų, kurios adsorbuoja elektrolitus, ir jo valymas yra nelengvas. Šviežias hidroksidas lengvai tirpsta rūgštyse ir šarmuose, pabuvęs kurį laiką ore ar po vandeniu „sęsta" ir sunkiau tirpsta rūgštyse. Jo yra dirvoje, gal būt neretai koloidišku pavidalu, ir jis ten vaidina nemenką vaidmenį, savo amfoterin-

---

[1]) Žiūr. Zeitsch für angew. Chemie 1925 m.
[2]) Zeitschr. physik. Chem. **110** 1924, Zeitsch. angew. Chem. **35**, 557.
[3]) Zeitschr. anorg. Ch. **132** ir **134**, Z. El. **26** ir k.
[4]) Ber. **56**, 149 ir 1117 1923 m. ir tt.
[5]) Z. anorg Chemie **132**, 1 1923.

gumu išlygindamas rūgščią ar šarminę dirvos reakciją, taip kad augalai netaip greit pajunta šarmų ar rūgšties perteklių, į ką daug dėmesio kreipia pastarųjų laikų agronomai, Gromingeno (Olandijoje) Žemės Ūkio tyrimo stočiai praminant toje srity naujus ir naudingus takus[1]).

Ir technikai aluminio deginio hidratas turi didelės svarbos; jis patsai ar jo druskos, ypatingai aluminio sulfatas $Al_2(SO_4)_3$ arba alumas $KAl(SO_4)_2$ 12 aq. Didelius jų kiekius suvartoja popierio fabrikos ir dažyklos.

Ateityje aluminio deginys ir draug deginio hidratas turės greičiausia, ypatingos svarbos. Kaip parodė inžinierių konferencija Londone[2]), geležies išteklius gali išsisemti, ir jos vietą būsią lemta užimti aluminiui ir medžiui. O aluminis gaminamas iš aluminio deginio elektrolizu; čia reikalinga nebrangi elektros energija ir švarus Al_2O_3, kuris ligi šiol buvo beveik išimtinai gaminamas iš boksito (beauxit) Al_2O_3, 2 aq. Bet imama suprasti[3]), kad šis aluminio deginio šaltinis, gana brangokas, gali greit išsisemti, ir reikės Al_2O_3 gamintis iš molio, kurio visur yra pakankamai. Molis švariausiu savu pavidalu yra aluminio silikatas: Al_2O_3, $2SiO_2$ $2H_2O$. Reikia išskirti SiO_2, kas galima su 60⁰ H_2SO_4, kuri ištirpdo Al_2O_3 į $Al_2(SO_4)_3$, bet tasai būdas yra truputį nepatogus, nes drauge ištirpsta molyje prisimaišęs ir geležies hidroksidas, o tokis aluminio sulfatas netinka gaminti geresnėms popierio rūšims. Patogiausia būtų išimti iš molio Al_2O_3 šarmais, stipriu NaOH—tirpiniu, paverčiant aluminio deginį į natrio aluminatą ir šį hidrolizinant, bet čia prisimaišo daug silicio rūgšties. Gerberio tyrinėjimais[4]), geriausia kaitinti molį su bario ir kalcio karbonatais ($BaCO_3$ ir $CaCO_3$),—tuomet Al_2O_3 sudaro bario aluminatą, kuris pusėtinai tirpsta vandeny, tuo tarpu kai silicis netirpstamu pavidalu prisijungia prie kalcio, sudarydamas vandeny netirpstamą kalcio silikatą. Bario aluminatas $BaO.Al_2O_3$ su praskiestu sodos tirpiniu duoda $BaCO_3$ ir natrio aluminatą $Na_2O.Al_2O_3$, o šis pastarasis tam tikromis sąlygomis hidrolizuojasi, jei praskiestas, į NaOH ir $Al(OH)_3$, kuris labai švariu ir lengvai atkošiamu pavidalu nusėda ant dugno.

Tai sričiai priklauso ir K. I. Bayer'io būdas gaminti švarų $Al(OH)_3$ ar Al_2O_3 iš boksito, kuris beveik visuomet turi geležies[5]). Vienai molekulei Al_2O_3 imamos 1,5—2 mol. Na_2O pavidalu NaOH—tirpinio 1,45 lyg. svorio, ir virinama ligi 150—170⁰ autoklavuose, košiama, skiedžiama ligi lyginamojo svorio 1,23; po kiek laiko išsihidrolizina 70 -80% $Al(OH)_3$ kristaliniu" pavidalu, kuris visai lengvai atkošiamas ir išplaunamas. Taigi matome, kad ir iš molio galima gauti nesunkiu būdu aluminio hidroksido arba, vos beveik vis viena—užtenka pakaitinti—aluminio deginio, iš kurio, turint nebrangią elektros energiją[6]), galima gaminti aluminį, ateities metalą.

---

[1]) Ziūr. prof. Ehrenberg, Die Bodenkolloide ³1923 68 pusl. ir prof. Meyer, 1925 m. 12 sąsiuv. „Die Naturwissenschaften", „Neue Ziele der Agrikulturchemie".

[2]) 1925 m. lapkričio-gruodžio mėn.

[3]) V Gerber, Beitr. zur Kenntnis der Verarbeitung von Ton auf Tonerde Halle (Saale) 1919, Knapp.

[4]) P. c. 16 pusl. ir kt.

[5]) Ost. Chem. Technologie 11. Aufl. 1920, 198 pusl.

[6]) Pav. išnaudojant Nemuno kilpas.

Iš šių kelių eilučių galėjo paaiškėti, kad aluminio hidroksidas ir per jį aluminatai turi taip pat didelės praktiškos vertės, todel nenuostabu, kad tatai jau nuo senai pradėta tirti. Bet kadangi ypatingai kalio ir natrio aluminatų ir apskritai amfoterinių metalų hidroksidų šarminių „druskų" srity yra daug neaiškumų ir net priešingumų, manau būsią ne pro šalį sutraukus krūvon tuos eksperimentinius davinius ir tyrinėjimus, kuriuos autoriui teko padaryti per paskutinius dvejus metus besidarbuojant abiejų mūsų krašto aukštųjų mokyklų laboratorijose.

II. Ligšioliniai darbai aluminio hidroksido, kalio bei natrio aluminatų ir hidroksidų „senėjimo" srityse.

A Šarminiai aluminatai:

a) aluminatų sudėtis ir tyrimas vandens tirpinyje:

Jau minėjome, kad $Al(OH)_3$ pradėtas tirti jau senai, taip pat ir aluminatai, bet nežiūrint to, nors kai kurie jų (pav., spineliai) randami gamtoje kristaliniu pavidalu, mokslo literatūroje nerandame tikslių davinių nei apie jų formules, nei apie jų gaminimą ir savybes, nors $Al(OH)_3$ tirpstamumas šarmų pertekliuje yra labai senas faktas. Jau 1799 metais Guyton-Morveau[1]) aptiko ir pirmas pagamino „šarminių žemių metalų" aluminatus: supylus Ca ar Ba hidroksidus su šarminių metalų (K, Na) aluminatais, kalcio ar bario aluminatai išsiskiria kaipo vandenyje sunkiau tirpstą kūnai. Tačiau jų sudėtis ilgą laiką ne buvo žinoma, ypatingai kalio ir natrio aluminatų, nes metodai buvo per daug netiesioginiai; viskas buvo sprendžiama iš aplinkinių kelių ir reakcijų. Taip, pav., 1838 m. Schaffgotsch'as[2]) rašė, kad kaitinant Al_2O_3 su soda gaminasi naujas junginys tuo būdu, kad 1 molekulė Al_2O_3 išsiskiria 1 mol. CO_2, tai išeitų, kad 1 Al_2O_3 atatinka naujame junginyje 1 Na_2O, arba 1 Na: 1 Al, vadinasi, $Al(OH)_3$ būtų lyg ir vienvandenilė „rūgštis". Tačiau toliau Mallard'as[3]) ir Tissier'as[4]) sakosi aptikę, kad didelėje kaitroje Al_2O_3 jungiasi ne tik su 1 Na_2O, bet su 2-iem ir net 3 molekulėms Na_2O, kas reikštis, kad $Al(OH)_3$, kaip išsyk ir formulė rodo, yra trivandenilė rūgštis. O paprastai buvo manoma, kad aluminio hidroksidas tik vienvandenilė rūgštis, bent kuomet tenka kalbėti apie reakcijas vandens skiedinyje. Žinoma, kaitroje aluminio hidroksido rūgšties pusiausviros santykiai gali pasikeisti į trivandenilingumo pusę. Taip ir Bayer'is[5]) 1888 m. aptiko, kad ilgai kaitinant Al_2O_3 su soda galų gale išsiskiria 3 mol. CO_2 1-ai molekulei Al_2O_3. Tačiau tai mums mažiau rūpi. Bet Tissier'as[6]). 1856 m. rašė, kad virinant kriolitą su kalkėmis vandens tirpinyje, aluminio ir natrio santykiai yra 1 Al: 3 Na, kas reikštų, kad ir vandens skiedinyje $Al(OH)_3$ būtų trivandenilės rūgšties. Kita vertus, Deville'is[7]) sotindamas natrio šarmus aluminio hidroksidu gavo tirpinį, kuriame 46,1 dalimis Na_2O atatiko 53,9 dalis Al_2O_3, taigi 1 Al kiekis Na_2O tarp 1 ir 2-jų. Tečiau jo metodas kiti $Al(OH)_3$ tirpimą šarmuose buvo labai netikslus, nes jo pavartotas „želatininis" aluminio hidroksidas,

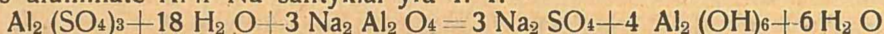
---

[1]) Am. chim. 31, 246 1799 m.
[2]) Pogg. Ann. 43, 117 1838 m.
[3]) Am. chim. phys. [4] 28, 105 1843 m.
[4]) Compt. rend. 48, 627 1849 m.
[5]) Deutsch. Chem. Ztg. 12, 1209 1888 m.
[6]) C. r. 43, 102 1859 m.
[7]) Ann. chim. phys. (3) 61, 333 1861 m

išskirtas iš aluminio druskų OH^--ionų veikimu, greitai pereina į kitokį „tirštesnį" ir labiau anhidrizuotą stovį, ko dėliai jo tirpstamumas šarmuose žymiai mažėja. Naujesnieji tyrinėtojai tą kisielinio $Al(OH)_3$ kitėjimą pavadino „senėjimu". Jis pareina nuo daugelio aplinkybių, jo laipsnis labai įvairus, tai ir tyrinėjimai su tokiu hidroksidu yra beveik be vertės, nes juos negalima reproduktuoti, kadangi sunku numatyti visos senėjimą veikiančios ir nulemiančios aplinkybės, dėliai ko gaunarne nepastovias matavimo datas.

Panašią klaidą kaip Deville'is, padarė ir Herz'as[1]). Jis išsodino $Al(OH)_3$ su amoniaku; išdžiovinęs ir ištirpdęs natrio hidrokside, rado santykį: 3 Na: 1 Al, todel davė natrio aluminatams formulę Na_3AlO_3.

Bet dauguma tyrinėtojų prieina išvadą, kad vandens tirpinyje aluminatų formulė yra $X_2Al_2O_4$ (ar $XAlO_2$), kur X = šarminis metalas, dirbdami tikslesnėse sąlygose, kaip Herz'as ir kiti. Taip antai, Boggussky's su Zaljesky'u[2]) ir Lyte'as[3]), kuris titravo žinomo tūrio natrio aluminato tirpinį aluminio sulfato tirpiniu ir iš santykių sprendė, kad natrio aluminate Al ir Na santykiai yra 1: 1:



$$Al_2(SO_4)_3 + 18\,H_2O + 3\,Na_2Al_2O_4 = 3\,Na_2SO_4 + 4\,Al_2(OH)_6 + 6\,H_2O$$

Bet aiškiausiai tai įrodė Prescott'as[4]). Jis titravo žinomo Al-tūrio aluminio druską su KOH ir NaOH; išpuolęs $Al(OH)_3$ nuo tolesnių KOH lašų vėl ištirpo, sudarydamas aluminatą Jo žiniomis, $Al(OH)_3$ iškrisdinimui reikėję 3 mol. KOH ir NaOH, tuo tarpu kai pakako 1 mol. KOH ištirpdinti tik ką išpuolusį $Al(OH)_3$,—tuo būdu natrio iluminate Al ir Na santykis yra 1: 1. Čia $Al(OH)_3$ neturėjo laiko pasenti; $Al(OH)_3$ vienvandenilė rūgštis.

Grynai cheminiais metodais atsiekti Prescott'o rezultatai buvo kitų autorių patvirtinti fiziškais-chemiškais matavimais.

Carrara ir Vespignan'is[5]), matuodami kalio aluminato skiedinio elektrinį laidumą rado, kad aluminatai blogiau leidžia elektros srovę, kaip atatinkamo tūrio KOH-tirpinys: aluminato iono greitumas yra mažesnis. Iš matavimų juodu sprendė, kad tirpinyje pastovios tik vienvandenilės „aluminio rūgšties" (t. y. $Al(OH)_3$) druskos, arba kad dvišarminės druskos pusiau, o trišarminės dviem trečdaliais hidrolizintos.

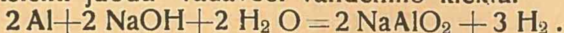
$$Al\begin{matrix} O^- \\ (OH)_2 \end{matrix}$$ —iono greitumą jie sudaro arti 49,2.

Panašių rezultatų priėjo ir A. Hantzsch'as[6]), matuodamas natrio aluminato skiedinio elektros laidumą (nuo V_8 ligi V_{512}). Tirpiniu, kuriam 1 Al buvo 1 Na, pridėjus daugiau NaOH, laidumas atatinkamai didėjo, nes pridėtas NaOH kiekis, matyt, nėjo reakcijon su $Al(OH)_3$ ar aluminatu; taigi $Al(OH)_3$ vienvandenilė rūgštis. Šviežiai pagamintas natrio aluminatas blogiau leidžia elektrą, kas reiškia, kad jisai, laikui bėgant, skyla (hidrolizinasi) ir gamina daugiau pelaido NaOH, del ko laidumas didėja.

Panašius tyrinėjimus toliau darė R. E. Slade ir Polack'as[7]) su natrio aluminato skiediniais, kuriuos juodu gamino tirpindami aluminio me-

[1]) Zeltschr. anorg. Chemie **25**, 155 1900 m.
[2]) D. Chem. Ztg. **14**, 146 1890 m.
[3]) Ch. News, **51**, 109 1885 m.
[4]) Journ. Americ. Chem. Soc. **2**, 27 1880 m.
[5]) Gaz. chim. ital. **302**, 55 1900 m.
[6]) Zeitschr. f. anorg. Chemie **30**, 289 1902 m.
[7]) Z. f. Elektrochemie **21**, 31 1914 m.

talą natrio hidroksido skiedinyje, Pasirodė, kad čia stoichiometriniai negalima iš anksto suskaičiuoti Al kiekį tirpinyje, nes ir ištirpdžius daugiau aluminio, kaip kad išeina iš santykių 1 Al: 1 Na, aluminio metalas tirpsta ir toliau, išskiriant aluminio hidroksidui. Nužymėtam aluminio santykiui su Na skiedinyje atsiekti juodu vadavosi vandenilio kiekiu:



$$2\,Al + 2\,NaOH + 2\,H_2O = 2\,NaAlO_2 + 3\,H_2 .$$

Per $3^1/_2$ valandos aluminato elektrinis laidumas buvo pastovus, bet paskui jisai sparčiai didėjo, be abejo skylant aluminatui į $Al(OH)_3$ ir NaOH. Aluminio hidroksidas nusėdo ant platinuotų elektrodų ir būtent toks kiekis, kuris maž daug atsveria laidumo padidėjimą. Iš šių davinių autoriai padarė išvadą, kad šarminiai aluminatų tirpiniai neturi koloidiškai ištirpusio $Al(OH)_3$!

Su ta Sladė's pastaba sutinka ir mano tyrinėjimai (žiūr. lenteles), nes tirpdant tam tikrą senumo $Al(OH)_3$ pav. 3,6 normaliniame NaOH (t^0 ta pati) gauname tą patį kiekį $Al(OH)_3$, ištirpusio natrio aluminato pavidalu.

Ir elektrometriniai vandenilio ionų koncentracijos matavimai Blum'o[1]) darbais davė tuos pačius rezultatus. Jis matavo potencialą vandenilio elektrodo, įleisto į 0,1 normalinį $AlCl_3$-skiedinį, su 0,1 norm. kalomeliniu elektrodu. Į $Al\,Cl_3$-skiedinį atsargiai pylė iš biuretės 5-norm. šarmų tirpinį: iškritusiam $Al(OH)_3$ ištirpinti užteko $^1/_3$ šarmų, suvartotų aluminio hidroksido iškrisdinimui, kas reiškė, kad čia pasigamino aluminatai vienvandenilės H-rūgšties. Grafiniai metodui aiškiai rodė kreivosios pakrypimą toje vietoje, kur $Al(OH)_3$ buvo ištirpęs. Iš H-ionų koncentracijos jis atrado aluminio rūgšties disociacijos konstantą $Ka = 10^{-8,3}$.

Disociacijos konstantos suradimas negali būt tikslus, nes visai nežinomas $Al(OH)_3$ tirpstamumas („kristaloidinis" tirpstamumas, o koloidiškas tirpstamumas labai didelis). Todel Slade[2]), patikrinęs tos srities Wood'o darbus[3]) įrodęs jo skaičiavimas per aukštai įkainuotą $Al(OH)_3$ tirpstamumą (2,3 g. 1 litre prie 100^0!), patsai suskaičiuoja tik aluminio rūgšties ionų produktą. Pasiremdamas Russ'o[4]) daviniais, jis randa $La = 0{,}11.\ 10^{-14}$ prie 18^0, Wood'o daviniais $La = 0{,}37.\ 10^{-14}$ prie 25^0C.

b) Ligi šiol pagaminti kieti kalio bei natrio aluminatai.

Ligi šiol daugiau buvo tiriami palyginamai lengvai pagaminami kalcio ir bario aluminatai, kaip sunkiau tirpstą vandenyje ir lengviau išskiriami iš skiedinio. Jie dažnai kyla iš trivandenilės aluminio rūgšties. Gauti juos galima visai lengvai, pridėjus $Ca\,(OH)_2$ ar $Ba\,(OH)_2$ prie koncentruoto kalio ar natrio (toliau žymimų bendru vardu šarminių metalų aluminatų) aluminato tirpinio. Pastaruosius pagaminti del jų higroskopingumo ir jautrumo prie CO_2 (ore) yra ne taip lengva, todel aišku, kad literatūroje apie jų gaminimą ne daug kas randama.

Pirmasai pagamino juos Fremy's[5]). Džiovindamas ilgesnį laiką ka lio aluminato tirpinį eksikatoryje, jis gavo kristalus formulės

[1]) Journ. Americ. Chem. Soc. **35**, 1499 1913 m.
[2]) Z. für Elektrochemie 17, p. 261 1911 m.
[3]) Journ. of the American Chemical Society **93**, 411 1908 m.
[4]) Zeit. f. anorgan Chemie **41**, 216 p. 1904 m.
[5]) Alum. chim. phys. **12**, 362 p. 1844 m.

$Al_2O_3.K_2O.3H_2O$. Tai yra alkooly netirpstąs, bet vandens labai lengvai hidrolizinamas kūnas. Kieto (kristališko ar amorfiško) natrio aluminato Fremy'ui pagaminti nepavyko.

Jo darbą toliau dirbo Allan'as ir Rogers'as[1]). Visų pirma jie patvirtino Fremy'o kalio aluminato gaminimą ir formulę; jų kalio aluminatas $K_2O.Al_2O_3.3aq$ turėjo kristalinių plokštelių išvaizdą. Rūgščių kalio aluminatų ir „trivandenilių" aluminatų ir jisai nepagamino.

Natrio aluminato kristališku pavidalu ir Allan'as taip pat nepagamino, kitai pagamino paprastais gabalėliais formule $Na_2O.Al_2O_3.4H_2O$, sausinant koncentruotą natrio aluminato tirpinį vakuum-eksikatory ir plaunant jį alkooliu.

Pasiremiant šiais Fremy'o ir Allan'o su Rogers'u daviniais ir tuo, kas buvo kalbėta aukščiau apie $Al(OH)_3$ vienvandenilingumą (žiūr. aukščiau paduotus Prescott'o, Cavazzi'o su Vespignani'o, Lyte's ir kit. tyrinėjimus), kad šarminių metalų aliuminatai tėra žinomi tik toki, kur Al ir Na santykiai yra 1: 1. Bet naujesniais laikais Goudriaan'as[2]) pagaminęs natrio aluminatą formule $4Na_2O.Al_2O_3.10H_2O$, kuris, matyt, išvestinas iš trivandenilės aluminio rūgšties+natrio hidroksido perteklius, kas visai naturalu, turint galvoj faktą, kad toki aluminatai galima pagaminti tik labai koncentruotuose natrio šarmų tirpiniuose, 18—20 normalumų.

B. Aluminatų hidrolitiškas skilimas ir aluminio hidroksidų rūšys.

Jau aukščiau matėme, kad tik šviežiai pagaminti aluminatai turi normalų elektros laidumą, ir kad tasai laidumas didėja senstant, t. y. ilgiau stovint aluminato tirpiniui uždarame inde. Kadangi aluminato iono vaikščiojimo greitis mažesnis kai OH^--iono, tai laidumo padidėjimas reiškia OH^--ionų skaičiaus padidėjimą, kurie atsiranda hidrolizuojantis aluminatui: $NaAlO_2 + 2H_2O = NaOH + Al(OH)_3$.

Pirmas tai pastebėjo 1833 m. von Bonsdorf'as[3]). Prisotinęs kalio šarmais šviežiai nusodintą želatinį aluminio hidroksidą uždaroje bonkoje palaikęs ilgesnį laiką, jisai rado bonkos dugne daug kieto $Al(OH)_3$. Nuosėdos panešėjo į gamtoj randamą kristalinį aluminio hidroksidą vad. gibsitu, arba hidrargilitu, ir buvo kaip ir „kristalinės", arba tiksliau—neva kristalinių grūdelių struktūros. Kristalai buvę permaži, ir jų pavidalo nebuvo galima susekti. Tasai aluminio hidroksidas buvo be šarmų, šaltose rūgštyse beveik netirpo, karštose—sunkokai; sudėtis atatiko formulei $Al_2O_3.3H_2O$, t. y. $Al(OH)_3$. Tasai pats Bonsdorfas suprato, kad nedidelis to hidroksido kiekis labai pagreitino (kontaktu) tolesnį aluminato skilimą. Panašų „kristalinį" $Al(OH)_3$ esą galima gauti dar veikiant į aluminato tirpinį ore esančiai anglirūgštei. Berzelius[4]) vaizdavosi Bonsdorfo $Al(OH)_3$ kaipo naują, šarmuose sunkiai tirpstančią izomerinę aluminio hidroksido modifikaciją.

Šį klausimą plačiau palietė ir techniškai išnaudojo K. I. Bayer'is[5]). Jisai aptiko, kad natrio aluminato tirpiniai skyla, jei 1 Na atsieina 1 Al. Esant natrio pertekliui, švarūs perkošti aluminato tirpiniai laikėsi ilgesnį laiką, bet ir tai skildavo, išskirdami $Al(OH)_3$, jei tik buvo pridėta truputis „kristalinio" aluminio hidroksido, kuris paskatina skilimą. Skilimas vyksta dar greičiau'

[1]) Amer. Chem. Journ. 24, 304 1900 m.
[2]) Recueil d. travaux chimiques Pays-Bas, 41, 82 1922 m.
[3]) Pogg. Ann. 27, 275 1833 m.
[4]) Berzelius, Jahresbericht 13, 92 1833 m.
[5]) Deutschr. Chem Ztg. 12, 1209 1888 m.

jei tirpinys skalaujamas ar apskritai smarkiai judinamos. Išsiskyręs $Al(OH)_3$ buvęs labai švarus net ir tuokart, jei jis buvo gaminamas iš nešvaraus boksito. „Įskiepijimas“ su stiklo gabalėliais, smėliu, želatiniu $Al(OH)_3$ ir tt. lieka be vaisių, tik kristalinis $Al(OH)_3$ veikiąs skilimą pagreitindamas.

Dittė[1]) toliau dirbo Bonsdorfo ir Bayerio darbą. Jis tarėsi suradęs, kad ir leidžiant CO_2 į aliuminato tirpinį gauname „kristalinį“ aliuminio hidroksidą.

Russ'as[2]) rado, kad natrio aliuminato skiediniai lyginamojo svorio 1,2 greitu laiku išskiria didesnę aliuminio hidroksido dalį; koncentruotesni tirpiniai pasilaiko per daug aliuminio tirpinyje, o praskiestieji per daug pamaži išskiria $Al(OH)_3$, kuris pasilieka koloidiškame stovy. Ramiai stovį aliuminatai taip pat pamažiau skaldosi. Želatininį aliuminio hidroksidą Russas vadino α-modifikacija, o „kristalinį“—β-modifikacija, kuris stipresniuos šarmuos tirpo labiau, kaip praskiestuose. Padidinus net 500 kartų, paprastu mikroskopu negalima buvo susekt „kristališkumo“.

Goudriaan'as[3]) sakosi suradęs naują Al-hidroksidą, per keletą mėnesių skalaujant želatininį hidroksidą su 0,5—2,0 normaliniu NaOH-skiediniu. Tai esąs „tikrai“ kristalinis $Al(OH)_3$, kas tačiau mums pakartoti nepavyko.

Fricke[4]) kiek arčiau ištyrė tuos tariamuosius kristalinius aliuminio hidroksidus. Jis rodo, kad jie visi turi pastovų kiekį kristalinio vandens atatinkamai formulei $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ arba $Al(OH)_3$, panašiai kaip gamtoje randamas kristalinis aliuminio hidroksidas, vad. hidrargilitu, kurio agregatai savo išoriniu pavidalu panaši į „dirbtiną kristalinį“ $Al(OH)_3$, gaunamą iš aliuminatų skilimo. Hidrargilitas turi dvilinko spindulių laužimo gebėjimą ir padėtas tarp sukryžiuotų polarizacinio mikroskopo nikolių nušviečia lig tol tamsų lauką. Jei gi dirbtinis $Al(OH)_3$ būtų t i k r a i kristalinis, tai ir jis turėtų panašiai nušviesti tamsų polarizacinio mikroskopo lauką. Tačiau jis to gebėjimo neturi, be to, jo dalelės Frickės tyrinėjimais daugiau apvalios ir neturi aiškių kampų ir plokščių. Tiesą pasakius, ir gamtoje randami „kristaliniai“ aliuminio hidroksidai nėra kristaliniai. Pavyzdžiui, hidrargilitas iš N. Kaledonijos, turįs 35,9% H_2O (teoriškai formulei $Al(OH)_3$ išeina 34,6% H_2O) nėra kristalinis, kas galima pažinti net su paprastu padidinamuoju stiklu. O Brazilijos (iš Minas Geraes) hidrargilitas su 33% H_2O (taigi mažiau, kaip teorijoje) yra pilnai kristalinis ir turi dvigubo šviesos spindulių laužimo gebėjimą. O Kaledonijos hidrargilito, turinčio per daug vandens, spindulių laužimo gebėjimas silpnesnis. Netiksliai tiriant dirbtinį „hidrargilitą“, t. y. iš aliuminatų iškritusį aliuminio hidroksidą, būtent, kuomet imamas mažos mikroskopo padidinimas, kartais atrodo, kad jis taip pat kristalinis, nes tarp sukryžiuotų nikolio prizmų sukelia pašviesėjimą. Bet pavartojus didesnį padidinimą, tas pašviesėjimas dingsta, nes jo priežastimi buvo mažų dalelių susikibimas, iš ko kilo negeistini šviesos refleksai. Tik kai $Al(OH)_3$ ypatingai pamaži išsiskiria iš ramiai stovinčių aliuminato skiedinių, pav., iš natrio aliuminato lyginamojo svorio 1,36 per 6 mėnesius, galima kartais gauti į hidrargilitą panašūs kristalai, kurie dvigubai laužia šviesą.

---

[1]) Comptes rendus **116**, 183 1093 m.

[2]) Zeitschr. für anorgan. Chemie **41** 216 1904 m.

[3]) Recueil des travaux chimiques **41**, 85 p. 1922 m.

[4]) Zeitschr. f. Elektrochemie **26**, 142 1920 m.

Išeina, kad paprastas „kristalinis“ aluminio hidroksidas tikrumoje nėra kristalinis. Tačiau naujesnieji Frickės[1]) tyrinėjimai parodė, kad polarizacijos mikroskopo nepakanka įrodyti kristališkumą, kas galima atsiekti tik nuėmus Röntgeno spektrogramą. Pasirodė, kad iš aluminatų išsiskyręs $Al(OH)_3$ duoda tam tikrą interferencinį paveikslą, kaip paprastai kristalizuoti kūnai. Interferencinio paveikslo aiškumas eina paraleliai su $Al(OH)_3$ senėjimu.

Matome, kad aluminatų tirpinių pusiausviros sistema gana komplikuota: aluminatas po kiek laiko skyla, paskui išskiria dalį $Al(OH)_3$ „kristaliniu“ pavidalu. Fricke[2]), darydamas OH-ionų koncentracijos matavimus aluminatų tirpiniuose (labai koncentruotuose) jo išdirbtu metodu (HgO-Hg-elektrodu) rado, kad juose yra dar ir koloidiško aluminio hidroksido, kuris ir tokiame stovy sensta, įeidamas į bendrą pusiausviros sistemą.

Eksperimentinė dalis.

PROBLEMOS STATYMAS.

Įvade jau rašėme, kad Fremy, Allan ir Rogers yra pagaminę kristalinį kalio aluminatą, bet natrio aluminatą kristaliniu pavidalu pagaminti nepavyko. Taip pat matėme, kad titravimo ir elektros laidumo metodais buvo susektas aluminatų pasigaminimas tirpinyje, kurių formulė rodė jo kilimą iš vienvandenilės „alumininrūgštės“ $Al(OH)_3$ metaformoje $HAlO_2$. Literatūroje (žiūr. tenai) yra žinių apie pagaminimą net kristalinių natrio ir kalio cinkatų[3]), kalio chromito[4]), natrio kuprito ir net natrio plumbito, bet yra ir visai priešingų nuomonių.

Taip antai, N. G. Chatterji ir N. R. Dhar[5]) rašo, kad tik $Zn(OH)_2$ sudaro cinkatus, o Al, Cr ir kitų metalų hidroksidai su NaOH ir KOH sudarą tik koloidinius tirpinius. Mahin, Ingraham ir Stewart[6]), pasiremdami, matyt, nevisai tinkamais tyrinėjimais ir savotiškai aiškindami mėginimų išdavas, abejoja, ar apskritai aluminatai egzistuoja kaipo tikros druskos, gal būt, vad. aluminatai tai tik koloidiški $Al(OH)_3$ tirpiniai natrio ar kalio šarmuose.

Tiems klausimams išaiškint buvo pradėti šie tyrinėjimai. Be to, įvade nužymėtiems moksliniams ir technikiniams klausimams reikalinga žinoti aluminio hidroksido tirpumas įvairių koncentracijų Na ar K-šarmuose, su kuomi taip pat rišasi ir „kristalinio“ $Al(OH)_3$ senėjimas.

III. Pirmieji mėginimai.

Pirmas klausimas, su kuriuo mums tenka susidurti gaminant amfoterinių metalų hidroksidų tirpinius šarmuose, yra šioks: ar pasigaminęs tirpinys yra tik koloidinis ar čia tikras kompleksinės druskos tirpinys? Jei gaminasi pastarasis, tai mes turėtume pastebėti dėsningą ištirpusio metalo kiekio priklausomumą nuo šarmų koncentracijos. Jei, pav., aluminio hidroksidas ištirpsta pagal lygtį



$$Al(OH)_3 + OH^- \rightleftarrows AlO_2^- + 2H_2O,$$

tai iš masių veikimo dėsnio, jei nuosėdose yra hidroksido perteklius, išeina, kad

---

1) Zeit. für anorgan. Chemie **136**, 321 1924 m.
2) Z. f. Elektrochemie **26**, 144 ir kt. 1920 m.
3) Fricke, Z. anorg. Chem. **134** 1924 m.
) Fricke, „ „ „ **132** 1923 m.
5) Chem. News, **121**, 253.
6) Journ. Amer. chem. Soc. **35**, 30—39 1913 m. taip pat Ch. Centralblatt 1913 I, 779 p.

$C_{Al} = K.C_{OH^-}$, kur C_{Al} reiškia ištirpusio aluminio koncentracija (gram. molekulių kiekis tirpinio litre), C_{OH^-} (arba beveik C_{NaOH}) – šarmų ionų koncentracija, o K—pastovi ir šiems vyksmams būdinga konstanta.

Tikslui atsiekti paprasčiausias kelias tai tirpinti hidroksidą įvairaus stiprumo šarmuose lig prisotinimo ir analizu suvokti ištirpusio metalo kiekį. Žinoma, taisyklingas priklausomumas minėtos rūšies galima suvokti tada, jei vartojamas homogeninis, vienodas hidroksidas ir tam tikrų savybių hidroksidas.

Želatininis aluminio hidroksidas čia netinka del savo nepastovumo ir svyruojančio senėjimo. Su tokiu hidroksidu darė mėginimus jau cituotoje vietoje[1]) Goudriaan'as, tačiau, kaip parodė mani tyrinėjimai, tos datos del svyravimų neturi reikšmės.

Tirpumo kreivomsioms, iš kurių būtų galima spręsti apie $Al(OH)_3$ tirpimą šarmuose, suvokti pagaminau vadinamą kristalinį aluminio hidroksidą, kuris kaip turėjome progos minėti įvade ir ligšiolinių darbų santraukoje, gaunamas hidrolitiškai skaldantis aluminatui. Tam tikslui mėginome tirpinti amoniaku nusodintą Al-hidroksidą kalio šarmuose ir praskiesti, tačiau tuo būdu nevisada pavyksta prisotinti šarmus aluminiu, todel ir $Al(OH)_3$ gaunamas nedidelis kiekis,—o čia reikia daug tos pačios rūšies aluminio hidroksido, nes visi matavimai—kadangi reikia palyginti—turi būti atlikti su ta pačia $Al(OH)_3$ — rūšimi. Paprasčiausias būdas pagaminti reikiamą kalio aluminato tirpinį tai tirpinti (šaldant) aluminio kruopeles 6 n KOH, košti nuo išsiskyrusio C ir kitų priemaišų, ir praskiesti ligi 1,5 n KOH. Tirpiniui imti bent kiek daugiau KOH, kaip yra santykyje 1 Al: 1 K (pav., 1: 1,1). Pagamintas tirpinys paliekamas stovėti 3—6 dienoms. $Al(OH)_3$ dekantuojamas vandeniu ir plaunamas pro Büchner'io koštuvą, kam užtenka 5 kartų plovimo, kad perėjęs plovimo vanduo nemėlynintų raudoną lakmaus popierėlį. Gautas $Al(OH)_3$ yra smulkaus smėlio balti milteliai, kieti ir šiurkštūs, ne labai prisiurbiantys šarmus, kas bent paviršiumi įrodo jų kristališkumą. Išdžiovinus per 14 dienų ore, sudėtis atatinka formulei $Al(OH)_3$, arba: $Al_2O_3 . 3 H_2O$, taigi pastovi, kas irgi kalba prieš amorfingumą.

Užsibrėžtam tikslui atsiekti parengiau įvairios koncentracijos KOH ir NaOH-tirpinius. Kad juose nebūtų CO_2, kas kenktų normalumui apibrėžti titruojant su HCl ir fenoftaleinu, elgiausi šiaip: parengiau 17,7 n NaOH iš galimai švaraus, alkooliu valyto NaOH (Merck'o) ir daviau jam nusistovėti pėdsakai Na_2CO_3 turėjo nusėsti. Iš tokiu būdu valyto NaOH mažesnės koncentracijos tirpiniai buvo gaminami praskiedžiant destiliuotu ir ką tik išvirintu vandeniu. Panašiai buvo gaminami ir KOH tirpiniai. Šarmų tirpiniai buvo laikomi Jenos stiklinėse, nes paprasto stiklo bonkose laikomi šarmai turi nemenką SiO_2 kiekį. Tokiu būdu pagaminti šarmai beveik neturi CO_2, kas galima spręsti iš to, kad titruojant juos su HCl ir metiloranžu ar fenolftaleinu gaunama tų pačių rezultatų[2]).

Su minėtu $Al(OH)_3$ preparatu, kuris buvo paženklintas „B_3“[3]), buvo padarytos 4 matavimų eilės:

---

[1]) Recueil des travaux chim. d. Pays-Bas, 41, 82, 1922 m.
[2]) CO_2 metiloranžą neveikia, fenolftaleiną veikia.
[3]) Buvo parengta daugiau $Al(OH)_3$ preparatų; B_3 buvo „kristališkiausias“ išorinėmis savo savybėmis (grūdo didumas ir tt.).

$C_{Al} = K.C_{OH^-}$, kur C_{Al} reiškia ištirpusio aluminio koncentracija (gram. molekulių kiekis tirpinio litre), C_{OH^-} (arba beveik C_{NaOH}) – šarmų ionų koncentracija, o K—pastovi ir šiems vyksmams būdinga konstanta.

Tikslui atsiekti paprasčiausias kelias tai tirpinti hidroksidą įvairaus stiprumo šarmuose lig prisotinimo ir analizu suvokti ištirpusio metalo kiekį. Žinoma, taisyklingas priklausomumas minėtos rūšies galima suvokti tada, jei vartojamas homogeninis, vienodas hidroksidas ir tam tikrų savybių hidroksidas.

Želatininis aluminio hidroksidas čia netinka del savo nepastovumo ir svyruojančio senėjimo. Su tokiu hidroksidu darė mėginimus jau cituotoje vietoje[1]) Goudriaan'as, tačiau, kaip parodė mani tyrinėjimai, tos datos del svyravimų neturi reikšmės.

Tirpumo kreivomsioms, iš kurių būtų galima spręsti apie $Al(OH)_3$ tirpimą šarmuose, suvokti pagaminau vadinamą kristalinį aluminio hidroksidą, kuris kaip turėjome progos minėti įvade ir ligšiolinių darbų santraukoje, gaunamas hidrolitiškai skaldantis aluminatui. Tam tikslui mėginome tirpinti amoniaku nusodintą Al-hidroksidą kalio šarmuose ir praskiesti, tačiau tuo būdu nevisada pavyksta prisotinti šarmus aluminiu, todel ir $Al(OH)_3$ gaunamas nedidelis kiekis,—o čia reikia daug tos pačios rūšies aluminio hidroksido, nes visi matavimai—kadangi reikia palyginti—turi būti atlikti su ta pačia $Al(OH)_3$ — rūšimi. Paprasčiausias būdas pagaminti reikiamą kalio aluminato tirpinį tai tirpinti (šaldant) aluminio kruopeles 6 n KOH, košti nuo išsiskyrusio C ir kitų priemaišų, ir praskiesti ligi 1,5 n KOH. Tirpiniui imti bent kiek daugiau KOH, kaip yra santykyje 1 Al: 1 K (pav., 1: 1,1). Pagamintas tirpinys paliekamas stovėti 3—6 dienoms. $Al(OH)_3$ dekantuojamas vandeniu ir plaunamas pro Büchner'io koštuvą, kam užtenka 5 kartų plovimo, kad perėjęs plovimo vanduo nemėlynintų raudoną lakmaus popierėlį. Gautas $Al(OH)_3$ yra smulkaus smėlio balti milteliai, kieti ir šiurkštūs, ne labai prisiurbiantys šarmus, kas bent paviršiumi įrodo jų kristališkumą. Išdžiovinus per 14 dienų ore, sudėtis atatinka formulei $Al(OH)_3$, arba: $Al_2O_3 . 3 H_2O$, taigi pastovi, kas irgi kalba prieš amorfingumą.

Užsibrėžtam tikslui atsiekti parengiau įvairios koncentracijos KOH ir NaOH-tirpinius. Kad juose nebūtų CO_2, kas kenktų normalumui apibrėžti titruojant su HCl ir fenoftaleinu, elgiausi šiaip: parengiau 17,7 n NaOH iš galimai švaraus, alkooliu valyto NaOH (Merck'o) ir daviau jam nusistovėti pėdsakai Na_2CO_3 turėjo nusėsti. Iš tokiu būdu valyto NaOH mažesnės koncentracijos tirpiniai buvo gaminami praskiedžiant destiliuotu ir ką tik išvirintu vandeniu. Panašiai buvo gaminami ir KOH tirpiniai. Šarmų tirpiniai buvo laikomi Jenos stiklinėse, nes paprasto stiklo bonkose laikomi šarmai turi nemenką SiO_2 kiekį. Tokiu būdu pagaminti šarmai beveik neturi CO_2, kas galima spręsti iš to, kad titruojant juos su HCl ir metiloranžu ar fenolftaleinu gaunama tų pačių rezultatų[2]).

Su minėtu $Al(OH)_3$ preparatu, kuris buvo paženklintas „B_3“[3]), buvo padarytos 4 matavimų eilės:

---

[1]) Recueil des travaux chim. d. Pays-Bas, 41, 82, 1922 m.

[2]) CO_2 metiloranžą neveikia, fenolftaleiną veikia.

[3]) Buvo parengta daugiau $Al(OH)_3$ preparatų; B_3 buvo „kristališkiausias“ išorinėmis savo savybėmis (grūdo didumas ir tt.).

Pusiausvira sistemoje $KOH—Al(OH)_3$ (B₃) 30±0,5°C

„ „ „ „ 54°C

„ „ $NaOH—Al(OH)_3$ (B₃) 30±0,5 C

„ „ „ „ 56°C.

$Al(OH)_3$ buvo tirpdomas įvairiose KOH koncentracijose 30°C Erlenmeyer'io kolbutėse (Jenos stiklas!), užkimštose anksčiau šarmuose išvirintais[1]) gumos kamščiais. Tirpiniai buvo vienodai skalaujami ranka kas 4 valandos. Matavimų rezultatai ir atskiros pastabos atspausdintos tolimesniuose puslapiuose atatinkamoje vietoje. Pasirodė, kad tirpdant $Al(OH)_3$ kas kart didesnės koncentracijos šarmuose (KOH nuo 1 n iki 15 n, NaOH nuo 1 n iki 18 n) gauname tam tikroje vietoje (KOH maždaug 10 n, NaOH maždaug 12 n) tirpumo maksimumą, paskui dar stipresniuose šarmuose tirpumas eina mažyn. Rezultatai buvo įtraukti į kooradinačių sistemą, kur abscisėje užbrėžti šarmų normalumai, o ordinasėje ištirpųsio Al_2O_3 kiekis 100-te kūb. centimetrų tirpinio (žiūr. brėžinį toliau). Kylanti linija reiškia $Al(OH)_3$ tirpumą, o linija dešinėje už maksimumo—tai aluminato linija, nes jai atatinkąs padugnių kūnas tirpo vandenyje: čia $Al(OH)_3$ perėjo į aluminatą, kuris dažnai išsiskirdavo gražiu kristaliniu pavidalu.

Tirpdant $Al(OH)_3$ šarmuose, t. y. tiriant pusiausvirą sistemoje, pav, $K_2O—Al_2O_3—H_2O$, arba tikriau: $Al(OH)_3—KOH—H_2O$—aluminatas, buvo paisoma, kad kolbutės dugne liktų neištirpusio $Al(OH)_3$ (toliau vadinamo „padugnėmis"), nes kitaip negalima kalbėti apie pusiausvirą.

Tačiau pasirodė, kad ir padugnėse turint $Al(OH)_3$ perteklių, mes negauname tikros pusiausviros, ir mūsų lentelės bei diagrama neturi absoliučios verčios: mūsų aluminio hidroksido, nors ir kristalinio, tirpumas pareina nuo padugnių $Al(OH)_3$, arba tiksliau – nuo tyrimui pavartoto $Al(OH)_3$ kiekio. Pasirodė, kad $Al(OH)_3$ tirpumas šarmuose eina didyn, imant didesnius jo kiekius, ką pirmas pastebėjo Erichas Müller'is chromo hidrokside[2]).

Čia pridėtoji lentelė (Nr. 1) parodo $Al(OH)_3$ „B_3" tirpumą 5,1 n KOH 30°C per 3—6 dienas protarpiais kiek galima vienodai skalaujant tirpinį gerai užkimštoje Jenos stiklo bonkutėje.

Lentelė Nr. 1.

Gr. $Al(OH)_3$ „B_3" į 20 ccm.	KOH normalumas	Per tris dienas ištirpęs Al_2O_3 kiekis 1 ccm.	Tas pat per 6 dienas
2 gr. „B_3"	5,16 n KOH	0,0412 gr.	0,0428 gr.
6 gr. „B_3"	5,10 n „	0,04537 gr.	0,0459 gr.

IV. „Kristalinio" aluminio hidroksido senėjimas.

Matome, kad gamindami tirpumo diagramas iš panašaus aluminio hidroksido, kaip „B_3", mes susiduriame su neišvengiamomis sunkenybėmis, nes tokio $Al(OH)_3$ tirpumas pareina nuo jo kiekio, kurio iš anksto nega-

[1]) Virinant kamščius su šarmais, pastarieji nusidažo geltonai nuo stibio sulfidų.
[2]) Žiūr. Zeitschr. f. physik. Chemie 110, 372, 1924 m.

lima suskaičiuoti, ir galų gale mūsų datos svyruoja ir tetur pripuolamos verčios. Atsiranda reikalo turėti tokį $Al(OH)_3$, kurio tirpumas visai ne pareina nuo jo kiekio, by tik padugnėse būtų jo perteklius. Kitais žodžiais, mums reikalingas visai apibrėžtų pastovių savybių $Al(OH)_3$, arba, kaip dabar priimta sakyti, „vienodo senumo", homogeniškas aluminio hidroksidas.

a) Senėjimo sąvoka.

„Senėjimo" sąvoka pirma buvo taikoma tik koloidams, ypatingai koloidiškiems hidroksidams, kurie gaunami iš metalo druskos ir amoniako. Toksai hidroksidas, pav., $Cr(OH)_3$, $Al(OH)_3$ ir kt., ilgesnį laiką pabuvęs su amoniaku ar net su vandeniu, pasidaro netaip veiklus, sunkiau tirpsta šarmuose ir rūgštyse: hidroksidas „sensta". Sausam stovy tas procesas vyksta labai pamaži, vandeny ar šarminiame skysty—greičiau. Čia, matyt, vyksta ilga reakcija, todel galima manyt, kad atskiros hidroksido dalys nevienodai „pasensta". Turbūt, tos dalys, kurios labiau susisiekia su skysčiu, sensta labiau, ir galų gale iš to paties preparato gauname įvairių „senumo laipsnių" mišinį. Jaunesnėsės formos labiau tirpsta šarmuose ir rūgštyse, senesnėsės – mažiau.

Tuo būdu pirmuosiuose puslapiuose minėti Deville'io ir Herz'o aluminatų sudėties tyrinėjimai (vandens tirpinyje) neturi nulemiančios reikšmės, nes juodu vartojo jau pasenusį aluminio hidroksidą, kurio senumo laipsnis nebuvo žinomas. Jų dviejų tyrinėjimai skiriasi todel nuo visų kitų autorių. Taip pat ir Goudriaan'o $Al(OH)_3$ tirpumo šarmuose tyrinėjimai, kuriuose neatsižvelgta į „senumą", neturi privalios verčios.

Fricke[1]) rado, kad jo pagamintas nehomogeniškas $Cr(OH)_3$ preparatas (formulės $Cr_2O_3 . 9H_2O$) parodė tokį tirpumą 6,91 norm. NaOH:

2 gr. $Cr_2O_3 . 9$ aq	per 3 dienas	1,915 gr. Cr_2O_3 100 ccm. tirpinio
6 gr. „	„ „	4,025 „ „ „ „

Abiem atvejam dugne buvo chromohidroksido perteklius, o paėmus 2 gr hidroksido per 3 dienas šimte kūb. centimetrų tirpinio rasta 1,915 gr. Cr_2O_3, ir 6 gr.—rasta 4,025 gr. Cr_2O_3!

Toliau, minėtas Erichas Müller'is[2]), dirbdamas su panašiu chromohidroksidu (iš pradžių jis manė turįs vientisą, homogenišką preparatą), priėjo paradoksalių rezultatų, rasdamas nusileidžiančioje tirpumo kreivosios dalyje, šalia (vandenyje tirpstančio) natrio chromito, dar nepasikeitusio chromo hidroksido.

b) Senėjimo esmė.

Hidroksidų senėjimo priežastys dar ligi šiol nėra aiškiai ištirtos. Gryni koloidai sensta, tur būt, delto, kad visų pirma netenka dalies vandens, toliau, kitėja jų paviršius ir korinė struktūra.

Taigi, senėjimas būtų ne kas kita, kaip tik koloidiškųjų savybių pasikeitimas. Kita senėjimo priežastis gali būti dehidratacija, t. y. vandens kiekio sumažėjimas hidrokside, ką ištarė Hantzsch'as[3]).

[1]) Z phys. Ch. 113, 253, 1924 m.
[2]) Loc. cit. 372, 378 p. ir kt.
[3]) Z. anorg. Ch. 30, 338, 1902 m.

Tačiau tyrimai (Fricke ir Müller) parodė, kad ne tik aluminio, bet ir chromo hidroksidas net stiprokuose šarmuose pasilaiko tiek pat vandens, kaip buvo pagamintas[1],[2]).

Tolesnė senėjimo priežastis galėtų būti hidroksido dalelių padidėjimas. Dažnai analizinės nuosėdos, pav., kad ir $BaSO_4$, eina pro košiamąjį popierį, nes jų dalelės labai smulkios. Palaikius nuosėdas kurį laiką su vandeniu, jos susiburia į didesnius agregatus. Toki didesni agregatai del mažesnio paviršiaus neturi pirminio veiklumo.

Ir tvarkingas koloido dalelių padidėjimas—jį pavadinsime polimerizacija—gali būt senėjimo priežastimi, nes, kaip žinoma iš chemijos, polimeriniam kūnui suskaldyti reikalinga energija ir, savaime suprantama, kad toks kūnas negali turėti pirminio veiklumo pirmine prasme (para-aldehidas; benzolas iš acetileno, pav., nereaguoja su H_2O, taigi neduoda acetaldehido). Su polimerizacija gali jungtis izomerizacija, kuomet keičiasi senstančio kūno cheminė struktūra.

Galop, paskutinę senėjimo priežastį galima būtų manyti glūdint kristalizacijoje, kuri gali būt tokia smulki, kad polarizacijos mikroskopu jos nebsurasi, bet tik iš Röntgeno spindulių spektro. Kristalinio kūno struktūroje galima manyti esant daugiausia tvarkos, bent daugiau, kaip koloidiškame, ir išimti daleles iš sandariai tvarkingo statmens yra daug sunkiau. Todel kristalizuoti metalų hidroksidai sunkiau ir mažiau tirpsta šarmuose ir rūgštyse[3]).

Naujesniais laikais šioje srity nemaža nusipelnė Willstäter, Kraut ir Erbacher[4]), kurių darbai turės daug reikšmės neorganinių kūnų struktūrai. Jie rado, kad $Al(OH)_3$ želių senėjimas glūdi ne tiek koloidinių (Dispersität) savybių kitėjime, kiek cheminiuose vyksmuose paties hidroksido molekulėje. Jie pagamino gana pastovių savybių koloidinius aluminio hidroksidus, α, β, γ ir kitus, kurių cheminių savybių skirtumai glūdi izomeringume, gal būt, ir polimorfingume, įvairiame $Al(OH)_3$ — molekulių sunarstyme.

c) Kristalinio $Al(OH)_3$ senėjimas.

Kad želatiniški hidroksidai sensta, rodos, nenuostabu: koloiduose reakcijos eina greičiau, kaip kietuose kūnuose, ir koloidų molekulių susinarstymas, tvarkymasis, polimerizavimasis eina gana greitai[5]). Senėjimo procesas, teoriškai imant, turėtų užsibaigti, galutinai susitvarkius molekulėms į aukščiausios tvarkos sistemą, t. y. susikristalizavus.

Chromo hidroksidas tik polimerizuojasi[6]); bet yra daug koloidinių hidroksidų, kurie per labai ilgą laiką gali kristalizintis, kas paskutiniuoju laiku

---

[1]) Pav., $Pb(OH)_2$, arba tiksliau, $2PbO.H_2O$ „sensta", netekdamas H_2O tirpinamas įvairios koncentracijos šarmuose, ir pareina į įvairias PbO-modifikacijas. Z. phys. Chemie **114**, 134, 1924 m.

[2]) Fricke (Z. El. Ch. **26**, 143), 1920 m. rodo, kad koloidiškas $Al(OH)_3$, aplietas labai koncentruotais šarmais (pav., 17 norm. NaOH), gali dehidratizuotis ir tuo būdu senti.

[3]) Žiūr. Fricke ir Ahrndts apie cinkatus, Z. anorg. Ch. **134**, 344, 1924 m.

[4]) B. d. d. chem. Ges **58**, 2448 ir t. 1925 m.

[5]) Willstätter ir bendradarbiai, loc. cit.

[6]) Bent tik tiek ligi šiol žinoma, žiūr. Müller, l. c

tyrinėjama Haber'io su Böhm'u[1]) ir Böhm'o su Niclassen'u[2]) Molekulės pirma susieinančios į didesnias netvarkingas krūvas, o šios pereina į tvarkingus agregatus ir tuo būdu į kristalinį pavidalą. Juodu taip pat mano, kad amorfiškai atrodančios nuosėdos gali būt kristalinės Röntgeno spektrų atžvilgiu, ką su $Al(OH)_3$ praktiškai įrodė Fricke[3]).

Tuo būdu kristaliniam $Al(OH)_3$, kaipo paskutiniam tvarkingiausiam nariui kitėjimų sistemos:

$Al_2O_3 . nH_2O$ amorfiškas ⟶ $Al_2O_3 . 3H_2O$ kristalizuotas

neturėtų būt taikoma senėjimo sąvoka.

Tačiau Fricke[4]), tirpindamas įvairius „kristalinio" $Al(OH)_3$ preparatus 5,85 norm. NaOH, rado, kad ir kristalinis $Al(OH)_3$ sensta, nes 100 ccm. ištirpusio Al_2O_3 — kiekis gaunamas įvairus. $Al(OH)_3$ tirpumas šarmuose juo mažesnis, juo jis ilgesnį laiką buvo susidūręs su juo stipresniais šarmais. Bet nei vienas iš jo tirtų kristalinių $Al(OH)_3$ preparatų nepasiekė labai žemo hidrargilito (iš Minas Geraės) tirpumo:

Ištraukta iš Frické's lentelės:

„Kristalinio" aluminio hidroksido rūšis	Per 6 dienas iš tirpusio Al_2O_3 kiekis 100 ccm.
2. $Al(OH)_3$ iš natrio aluminato lygin. svorio 1,2, šviežiai pagamintas	5,18 gr.
3. Tas pat, tik 14 dienų pastovėjęs su tirpiniu	4,6 gr
4 Iš natrio aluminato tirpinio lygin. svorio 1,36, bet atkoštas tik po 7 mėn.	3,72 gr.
6. Hidrargilitas iš N. Kaledonijos (35,9% H_2O, taigi per daug)	3,40 gr
9. „ „ Minas Geraės, visai kristalinis, 33% H_2O	1,3 gr.

Visi čia suminėti preparatai rodė aiškias Röntgeno interferencijas tos pačios rūšies, kai ir hidrargilitas, kurio kristališkumas jau galima pažinti akimis be padidinamojo stiklo. Tik hidrargilito interferencijos buvusios ryškesnės[5]).

Šiam klausimui giliau patyrinėti mano buvo padaryti šie mėginimai.

Pagaminau per 20 įvairių „kristalinių" $Al(OH)_3$ preparatų, hidrolizindamas įvairios koncentracijos kalio ir natrio aluminatų tirpinius, iš kurių pažymėtini šie:

1) Jau aprašytasis „B_3", nehomogeniškas gautas hidralizinant 1,5 normalų kalio aluminatą, milteliuose prieinant orui;

2) № VII, iš kalio al-to 2 n kietos baltos plutos pavidalu, nehomogeniškas.

3) № VIII, iš 6 n KOH, kristalinės, beveik permatomos plutos pavidalu;

4) Ženklo „El.", 2 mėnesiu skalautas su 8 n KOH;

5) № „XI krist." iš 1,5 n k-aluminato baltos, labai kietos plutos pavidalu, neuždarame inde;

6) № „XIII", iš 7 norm. kalio aluminato neprieinant orui, pamaži (per 3 savaites) kristalinių sunkių miltelių pavidalu, visai homogeniškas;

7) № XIV—iš 8 n K-aluminato, nehomogeniškas, persmulkus;

8) № XV ir XVII iš 6 n „ „ „

[1]) Ber. 55, 1717, 1922 m.
[2]) Z. anorg. Ch. 132, 1, 1924 m. „Ueber amorphe Niederschläge und kristallisierte Sole".
[3]) Z. anorg. Ch. 136, 321 1924 m.
[4]) Z. elektr. Ch. 26, 143, 1920 m. [5]) Fricke, Zeitschr. anorg. Ch. 136, 321—2, 1924 m.

9) № „XIX"—iš 2,6 norm. Na-aluminato skiedinio pavidalu plonos plutos, neprieinant orui, visai homogeniškas;

10) № „XXI"—iš 6 n K-aluminato per 8 mėnesius lengvų miltų pavidalu, beveik homogeniškas (neprieinant orui);

11) № „XX"—iš 6,7 n K-aluminato per 3 savaites, homogeniškas, kaip „XIII";

12) № „XXII"—iš 2,8 n Na-aluminato per 3 savaites, beveik kaip „XIX".

Visi šie aluminio hidroksido preparatai buvo atskiriami nuo šarmingo skystimo ir staiga plaunami dideliu vandens kiekiu, kad likusio aluminato tirpinys, besihidrolizindamas, nenusodintų ant mūsų preparato „jaunesnes", labiau tirpstančias dalis. Plaunama buvo tol, kol plaunamasai vanduo neduodavo šarminės reakcijos. Visi preparatai buvo laikomi ore ant košiamojo popierio 2—3 savaites, kad išdžiūtų; po to jų sudėtis atatikdavo formulei $Al(OH)_3$ (arba $Al_2O_3 + 3H_2O$, t. y. 34,6% H_2O), tik kristalinio vandens kiekis būdavo truputį didesnis, kaip teorijoje, būtent, apie 35%. Vieni jų buvo balti miltai, kiti—sugrūsti gabaliukai.

Tie visi preparatai buvo tiriami kai del jų homogeniškumo, tirpinant 2 (1) gramą, ir 6 (3) gramus tuose pačiuose šarmuose: abiem atvejam 100 ccm. tirpinio randamas Al_2O_3 kiekis turi būt tas pats. Priešingu atveju $Al(OH)_3$ nėra homogeniškas, pilnai kristalinis, bet sudėtas iš įvairaus senumo sandų (komponentų). Žemiau paduodamoje lentelėj sutraukti kai kurių hidroksidų tirpimo daviniai.

Lentelė № 2.

Mėg. №	$Al(OH)_3$ kiekis ir rūšis	Šarmų stiprumas	Tirpd. temp. ir laikas	Rasta Al_2O_3 gr. 100 ccm. tirpinio
1.	6 gr. $Al(OH)_3$ XIX, dar drėg. nedžiov.	5,6 n NaOH	3 d. kamb. temp.	4,7 gr.
2.	2 „ „ „ ore džiovinto	5,73 n „	„	4,34 „
3.	6 „ „ „ „ „	5,69 n „	„	4,2.4 „
4.	2 gr. „ XIII „ „	5,79 n „	„	3,72 „
5.	6 „ „ „ „ „	5.71 n „	„	3,56 „
6.	„ „ „ „ „ „	5,79 n „	„	3,72 „
7.	2 gr. „ XI krist. „	5,1 n KOH	3 dien. 30°C.	4,38 „
8.	6 „ „ „ „ „	„	„	4,23 „
9,	2 gr. Al(OH)3 „B3" „	5,04 KOH	3 dien. 30°C.	4,12 „
10.	6 „ „ „ „ „	5,02 KOH	3 dien. 30°C.	4,53 „
11.	2 gr. „El" „ „ „	5,16 n „	„	3,51 „
12.	6 „ „ „ „ „	5,05 n „	„	3,47 „
13.	2 gr. VIII „ „ „	„ „	„	4,02 „
14.	6 „ „ „ „ „	„ „	„	4,16 „
15.	2 gr. VII „ „ „	5,8 n NaOH	kamb. temp. 2 d.	3,85 „
16.	6 „ „ „ „ „	5,75 n „	„ „	4,23 „
17.	1 gr. XX „ „	3,6 n NaOH	3 dien. 30°C.	2,64 „
18.	3 „ „ „ „ „	„ „	„ „	2,65 „
19.	1 gr. XXI „ „ „	„ „	„ „	2,10 „
20.	3 „ „ „ „ „	„ „	„ „	2,15 „
21.	1 gr. XXII „ „ „	„ „	„ „	2,84 „
22.	3 „ „ „ „ „	„ „	„ „	2,86 „

Senojo kalendoriaus galas pas mus ir kitur.

(*Kalendoriaus Lietuvoj suvienodinimo 10 metų sukaktuves atsiminus*).

Praeitų metų rudenį sukako dar tik dešimts metų, kai visoj Lietuvoj įvesta vienodas kalendorius. Iki tol, kaip dar visi atmename, rusų laikomoj Lietuvoj būta dvejopo kalendoriaus: vadinamojo senojo, arba Juliaus, ir naujojo, arba Gregoriaus. Naujuoju kalendorium skaityta laikas kairėj Nemuno pusėj—buv. Suvalkų gub., kaip kad ir kitose vadinamose Lenkų karalystės gubernijose, o senuoju—dešinėj Nemuno pusėj, vadinasi, buv. Kauno, Vilniaus ir Gardino gub., kaip kad ir visose kitose anuomet rusų laikomose žemėse. Skirtumas tarp šių dviejų kalendorių iki 1900 m. buvo 12, o nuo 1900 m. 13 dienų.

Kaip žmonijos gyvenime atsirado šis dvejopas kalendorius?

Senasis kalendorius savo vardą turi nuo J u l i a u s C e z a r i o. Mat, tasai ne vienu atžvilgiu didis senosios Romos vyras, pasiekęs Romos valstybėj nekarūnuoto monarcho laipsnį, kaipo diktatorius, ir tvarkydamas įvairios srities valstybės reikalus, ėmėsi reformuot ir to meto labai pairusį kalendorių, t. y. laiko skaičiavimą. Savo reformą Cezaris ėmėsi vykdyt bendradarbiaujamas Aleksandrijoj gyvenusio matematiko S o s i g e n i o (aigiptietis) ir raštininko M o r k a u s F l a v i a u s. Sosigenio pasiulymu buvo priimti aigiptiškieji saulės metai, pašalinant pridedamąjį mėnesį. Kokio tuomet būta laiką skaičiuojant sumišimo, rodo ta apystova, jog reforminiais metais, nuo kurių turėjo prasidėt naujas laiko skaičiavimas—o tai buvo 46 m. pr. Kr., arba 708 m. nuo Romos miesto tariamojo įkūrimo—reikėjo įterpt ne mažiau kaip devynias dešimtis dienų; šitoks laiko tarpas buvo atsiradęs nedarius reikiamųjų pridėliojimų. Ogi reformuotame Cezario kalendoriuj tų pridėliojimų buvo sutarta daryt kiekvieniems ketvirtiems metams po vieną dieną (=parą), vadinasi, kiekvienus ketvirtuosius metus laikyt turinčius po 366 dienas (šitokie metai dabar mūsų vadinasi „keliamaisiais“). Tuo būdu kiekvienų metų ilgis Juliaus kalendorium laikomas vidutiniškai po 365 d. ir 6 val.

Šitoks kalendorius paskui buvo įvestas ir visose Romos imperijos žemėse, vadinamose jos provincijose; pagal jį tvarkė savo šventes ir krikščionų Bažnyčia. Lygiai prieš 16 šimtmečių įvykusiame pirmajame visuotiname visos krikščionijos vyskupų susirinkime Nikeoj (325 m. po Kr.), tarp kitų klausimų, buvo išspręsti ir kalendoriaus klausimai. Einant Juliaus kalendorium čia buvo sutarta, kad pavasario dienos ir nakties lygumo momentas visuomet atitenka kovo m. 21-jai dienai, kad Velykų šventė eina po šios dienos pirmojo pilnačio pirmąjį sekmadienį, kad Šeštinės, Sekminės ir Devintinės švenčiamos praėjus 40, 50 ir 60 dienų po Velykų. Taigi čia laiko skaičiavimo pagrindą sudarė pavasarinio dienos ir nakties lygumo punktas.

Bet ir Cezario reforma nebuvo galutinai pašalinusi kalendoriaus paklaidas. Mat, tikrieji metai, atseit žemės aplink saulę apibėgimo laikas, tetrunka 365 d. 5 val. 48 min. 46 sek. Vadinasi, Juliaus kalendoriaus metų būta per ilgų 11 min. 14 sek. Ilgainiui ši klaida ir vėl patapo juntama laiką skaičiuojant. Nes, antai, per 128 metus jau susidaro ištisa viena diena skir-

tumo kalendorinio laiko nuo tikrojo saulės laiko. Vadinasi, tikrasis dienos ir nakties lygumo momentas kas met įvykdavo vis šiek tiek anksčiau, o del to visos metų šventės vis šiek tiek pasislinkdavo priekyn, kitaip sakant, atsilikdavo nuo tikrojo laiko, arba pasivėlindavo.—Šita klaida jau buvo pastebėta 8-me šimtmety, bet ji vis didinosi ir toliau. Bazelio bažnytiniame susirinkime 1436 m. buvo iškeltas kalendoriaus reformos klausimas (Mikalojaus Kuziečio pasiūlymu), bet reformą pagaliau pravedė tik antroj 17-jo šimtmečio pusėj popiežius Gregorius XIII, 1579 m. galutinai priėmus Aloizio Lilio (Kalabrijos gydytojas) reforminius projektus, kuriuos tas popiežius savo bule „Inter gravissimas" iš 1582 m. vasario 22 d. ir paskelbė krikščionijai.

Kalbamoji kalendoriaus paklaida iki reformos metų (1582) jau buvo išaugusi iki arti $\frac{1582-325}{128} = 10$ dienų. Padarytasai pagerinimas buva čia tas, kad pirmiausia buvo išleistos tos atsilikusios dešimtis dienų, ir po 1582 m. spalių m. 4-sios dienos rytojaus diena jau skaityta spalių m. 15-ja. Paskui buvo nustatyta, kad tie pilnieji metų šimtmečiai, kurių šimtus žymimieji skaičiai nesidalo keturiems, k. a. 1700, 1800, 1900 neturi būt pridedamieji („keliamieji") Tuo būdu pagal šitaip reformuotą kalendorių vidutinis kiekvienų metų ilgis išeina 365 d. 5 val. 49 min. 12 sek.; taigi, jie tėra tik 26 sek. ilgesni už tikruosius saulės metus.

Šitą vadinamąjį Gregoriaus, arba naująjį, kalendorių priėmė visos tų laikų katalikiškos, o paskui ir protestantiškos vakarų Europos valstybės (1587 m. Vengrija, 1700 m. Vokietiją, Danija ir Šveicarija, 1710 m. Olandija, 1752 m. Anglija, 1753 m. Švedija). Tuo tarpu Bizantijos poveiky palikusi krikščionija—pietiniai bei rytiniai slaviai, graikai, rumunai—pasiliko su senuoju Juliaus kalendorium, kuris juo toliau juo vis daugiau atsiliko (nuo 1900 m. jau 13 dienų).

Lietuvoj su Lenkija Gregoriaus kalendorius buvo įvestas jau nuo 1586 m. Bet kai 18-jo šimtmečio pabaigoj didžioji Lietuvos dalis buvo atitekusi rusams, tai šie čia tuoj (1796 m.?) senąjį savo kalendorių primetė ir Lietuvos katalikams, kaip kad ir visoj Rusijoj katalikams buvo privalomas senasis kalendorius. Tiktai, kaip pradžioj minėta, buv. Suvalkijoj katalikai savo bažnytines šventes švęsdavo naujuoju kalendorium, nors oficialinis rusų vyriausybės kalendorius, kaip kad ir visos rusų-pravoslavų šventės, ir čia ėjo senuoju kalendorium.

Senojo kalendoriaus nenormalumą juto ir pati rusų vyriausybė, kartkartėmis netgi parodydavo noro eit prie kalendoriaus reformos. Antai, apie 1908 m. tam reikalui buvo sudaryta net tam tikra komisija pačiam carui pirmininkaujant, kuri tačiau nieko nenudirbo. Tuo būdu ir Lietuvoj dvejopas kalendorius buvo išlikęs iki pasaulinio karo.

Pasaulinis karas, griaudamas senąją tvarką valstybių gyvenime, davė smūgį ir senajam kalendoriui tose šalyse, kur jis iki tol buvo užsilikęs. Lietuvoj kalendoriaus sulyginimas virto neatidėtinu praktikos reikalu, kai tik 1915 m. vasarą ir rudenį vokiečių kariuomenė, vydamosi rusus, užėmė mūsų kraštą. Tų metų karo sūkury atsitiktinai palikęs laikinuoju Kauno vyskupijos Valdytoju Panevėžio klebonas kun. J. Stakauskas pasiuntė kunigijai aplinkraštį, kuriuo buvo paskelbiama, kad nuo lapkričio m. 15 d.

senojo kalendoriaus pereinama į naująjį ir ta diena jau skaitoma lapkričio m. 28-ji. Štai ištrauka ir iš paties to paskelbimo dokumento (pagal šiuo laiku Žemaičių Vyskupo Kanceliarijoj esamąjį egzempliorių):

Venerabili Clero dioecesis Samogitiensis

Militaris patestas[1]) Germanica in pluribus ecclesiis dioecesis nostrae introduxit Stylum Novum in dierum computdtione[2]) et eundem stylum seu calendarium Gregorianum introducendum iussit in omnibus provinciis ditioni suae subiectis; in circulo autem commendanturae Ponieviesensis diem 1 Decembris mensis iuxta novum stylum inchoare praecepit, die videlicet 18 Novembris calendarii veteri seu Juliani. Quod cum ita sit, ad servandam unitatem in officio divino et festorum observatione omnibus ecclesiarum Rectoribus sequentem ordinem tenendum dispono.

Die 8 Nov. (vet. st.) officium et Missa fit de Dca XXI et ultima p. Pent.

A die 9 Nov. per totam hebdomadam officium et Missa sumuntur ut in Directorio. Die 15 Novembris veteri styli introducitur Calendarium gregorianum, erit iam videlicet dies 28 Novembris Novi styli.

(Toliau nurodoma bažnytinių maldų tvarka nuo lapkričio 28 d. iki galui metų, visuose tiek bažnytiniuose, tiek civiliniuose aktuose nuo šio laiko įsakoma pirmoj vietoj statyt naujojo kalendoriaus data, o senojo prirašoma skliausteliuose ir pabaigoj dekanai raginami šį įsakymą kuo greičiausiai pranešti bažnyčių rektoriams, kad šie pirmąjį sekmadienį paskelbtų žmonėms).

Šį cirkuliarą pasirašęs:

Pro Episcopo Vicarius generalis J. Stachowski.

Nr. 141. 1915. X. 22/XI. 4 Panevėžys.

Del Vilnijos, nors panašių dokumentų šiuo tarpu neturiu cituot, tačiau neabejotina, jog ir čion naujasis kalendorius, taip sakant, atėjo su vokiečių kariuomene ir jų administracija, kai jie tų pat 1915 m. rudeniop užėmė ir šį kraštą [į Vilnių vokiečių kariuomenė įžengė rugsėjo 18 d. (5 d. s. k.)].

Taip tat nuo to laiko Lietuvoj, šiandien jau nepriklausomoj valstybėj, ir turime vieną, kaip ir visoj kultūringoj žmonijoj, naująjį kalendorių. Senasis kalendorius išėjo su rusais.

Naująjį kalendorių priėmė ir kitos nuo Rusijos po pasaulinio karo atsiskyrusios valstybės Pabaltėj (Suomija, Estija, Latvija) ir Kaukaze (Gruzija nuo 1918 m.).

Ir pati šių dienų oficialinė Rusija skaitosi atsisakiusi nuo senojo kalendoriaus. Naujo kalendoriaus įvedimo data čia skaitoma 1918 m. vasario 14 d., vadinasi jau įsigalėjus bolševizmui. Tačiau dabar Rusijoj tiktai vieni katalikai sutartinai laikosi naujojo kalendoriaus, o šiaip vienodo kalendoriaus vis dar nėra. Nes nors Sovietų vyriausybė priėmė naująjį kalendorių,

---

[1]) Spaudos paklaida; turi būt: potestas. *Pr. D.*
[2]) Spaudos paklaida; turi būt: computatione *Pr. D.*

tai betgi bažnytines šventes plačioji liaudis tebešvenčia senuoju kalendorium. Ir Sovietų vyriausybę parėmusių aukštųjų dvasininkų (k. a., patriarko Tychono) įsakymai pereit į naująjį kalendorių sutiko griežto pasipriešinimo tamsioj rusų liaudy, su kuria eina ir visa „senoji cerkvė"—carato padaras. Su vyriausybe eina tiktai vadinamoji „raudonoji cerkvė" (krasnaja cerkov'— Sovietų vyriausybės padaras)*). Šiaip Sovietų vyriausybė, nors pati būdama neprietelinga, arba, geriausiu atveju, indiferentinga bet kuriam religiniam gyvenimui, yra priversta derintis prie senuoju kalendorium švenčiamų bažnytinių švenčių: mokyklose paleidžia ir k. senųjų švenčių dienomis.

Karo ir jo padarinių užgriebtose senojo kalendoriaus šalyse arčiau prie Vakarų Europos, naujojo kalendoriaus įsigyvenimas ėjo sparčiau. Antai, vokiečių ir austrų kariuomenei užėmus Serbiją ir Juodkalniją, naujasis kalendorius čia buvo įvestas nuo 1916 m. kovo m. 16 dienos; po karo grįžusi Serbijos vyriausybė tai patvirtino 1919. V. 28. Nuo 1916 m. balandžio 14 d. naująjį kalendorių priėmė Bulgarija, 1917 m. kovo m. 1 d.—Turkija; 1918 m. liepos m. 3 d.—Rumunija Moldavijai ir Besarabijai (Valachijoj jau buvo įvestas okupantų 1917). Taip kad su senuoju kalendorium tebuvo palikusi viena Graikija.

Praktikoj neišvengiamas atsisakymas nuo senojo kalendoriaus naujai susiformavusiose pietinių slavių ir rumunų valstybėse su gyventojais katalikais ir pravoslavais (ortodoksais), prieš dvejetą metų buvo ir teoriškai galutinai pateisintas. Rytų ortodoksinės bažnyčios tuo reikalu sukvietė savo kongresą Konstantinopoly, pirmininkaujant oikumeniškajam patriarkui. Kaip pranešė vienam astronomijos žurnalui („Astronomische Nachrichten") astronomas ir matematikas M. Milankovičius, atstovavęs tame Kongrese Pietų Slavijos vyriausybei ir astronomijos mokslui, šis Kongresas neradęs esant galima be atodairos tiktai priimt Gregoriaus kalendorių; neradęs galima ne vien tiktai iš konfesinių, bet ir iš mokslinių atžvilgių, kadangi kalendoriniai ir astronominiai metai vis tiek dar reikalingi geresnio suderinimo. Tatai šiame Konstantinopolio kongrese pirmiausia buvo nutarta pašalint tą 13-kos dienų skirtumą ir 1923 m. spalių 1-ji d. turėjo būt skaitoma spalių 14-ji d. Del to iškrintančios šventės buvo nukeltos į kitas dienas. Kad išvengtų vėl galimų iškilt abiejų kalendorių nesusiderinimų, Kongresas priėmė Milankovičiaus pasiūlytą naują pridėliojamųjų metų taisyklę; ji nors skiriasi nuo gregorioniškosios, bet dar daugel šimtmečių įgalina naująjį kalendorių eiti drauge su Gregoriaus kalendorium. Būtent, šiame naujame ortodoksiškame kalendoriuj pridedamaisiais metais turės būti kiekvieni ketvirtieji metai, tiktai be tųjų šimtmečių, kurių šimtinių skaičiai padalyti devyniais duoda liekanos 2 arba 6. Pagal tai, metai 2000, 2400, 2900 būtų pridedamieji. Vidutiniškas metų ilgis šiuo kalendorium yra tatai 365 d. 5 val. 48 m. 48 sek.; taigi, čia kalendoriniai metai tiktai 2 sek. ilgesni kaip tikrieji gamtos metai.

Sunkumų kongresui dar sudarė Velykų datos nustatymas. Aukščiau paminėtosios Velykų suradimo taisyklės, rods, yra vienaprasmės; bet kliūtis čia ta, kad Velykų pilnatis mėnuo dar ir šiandien suskaičiuojamas ne astronomiškai, bet prisilaikant senoviškų taisyklių su vadinamaisiais mėnulio ci-

*) Kaip kalendoriaus atžvilgiu yra nusistačiusi dar esamoji trečioji šių dienų rusų cerkvės rūšis, vad. „gyvoji cerkvė" (živaja cerkov') neteko šiuo tarpu patirt.

kliais. Šie cikliai nurodo, koks sveikas saulės metų skaičius kiek galima tiksliai apima mėnulio atmainų sveiką skaičių. Tokiam cikliui praėjus, mėnulio fazės vėl atitenka į tas pačias datas. Šių ciklių pasigaunant pigu sustatyt Velykų pilnačiams tabelės, arba, kaip padarė Gauss'as, sustatyt formulė Velykų datai suskaičiuot. Bet šie cikliai nėra tikslūs, ir delto randasi nesusiderinimų, kaip kad, antai, 1923 ir 1924 m. Būtent, 1923 m. tikrasis astronomiškas pilnatis lygiai atiteko Velykų sekmadieniui, balandžio 1-jai dienai, tuo tarpu kai cikliškas pilnatis atiteko dienai anksčiau—šeštadieniui, kovo 31-jai dienai.

Šitokiems nesusiderinimams išvengti Konstantinopolio Kongresas, jo pirmininko pasiulymu, nutarė, kad Velykų datai reikiamosios mėnulio fazės būtų nustatomos astronomiškais skaičiavimais, žiūrint meridiono, kuris eina per Šventąjį Karstą Jeruzalėj.

Šiaip ar taip, Juliaus kalendoriui jau vis tiek galima laikyt yra atėjęs galas, nors jis dar merdi senosios cariškos Rusijos dvasioj ir palaikomas taip pat ir rusų pravoslavų Lietuvoj. Kalbėdamas apie tą jo galą Ciuricho prof. Bruneris[1]) sako, kad rytinės bažnyčios, vengdamos del dvejopo kalendoriaus kai kuriose valstybėse kylančių nepatogumų, ar tik nebūtų geriau padariusios tiesiog priimdamos gregorionišką̨jį laiko skaičiavimą. Gregorioniškoji pridėliojimo taisyklė yra paprastesnė kaip naujoji ir pagerinimas suderint kalendorinius metus su atogrąžiniais nesąs labai svarbus. Svarbiausias dalykas čia jam išrodąs tai tas Konstantinopolio nutarimų paragrafas, kuriame sakoma, kad Juliaus kalendoriaus reforma nieku būdu negalinti būti kliūtis vėliau iš visa pakeist ir suprastint mūsiškį dabartinį laiko skaičiavimą, kurį paskui priimtų visos krikščionijos konfesijos.

Kaip žinoma, apie tokią visuotiną kalendoriaus reformą kalbama jau taip pat ne nuo vakar ir siūloma įvairių projektų. Čia pro šalį eidami užkliudysime bent dvejetą tokių projektų, iškilusių mūsiškiame 20-me šimtmety. Antai, siūlyta kiekvienų senųjų metų paskutinę dieną (gruodžio m. 31 d.) ir kiekvienų naujųjų metų pirmutinę dieną (sausio m. 1 d.) padaryt sekmadieniais (nedėldieniais; dvylipis nedėldienis!). Arba, kad nereikėtų skaičiuot metais p r i e š ir po Kr., siūlyta mūsų laiko skaičiavimo pradžią (metus 0) skaityti kaipo 5000 metus.—Bet ir šie ir kitoki projektai turi daug argumentų prieš save.

Paskiausiais laikais kalendoriaus reforma vyriausiai rūpinamasi iš praktikos atžvilgių ir to dalyko ketinanti imtis Tautų Sąjungos Taryba. Su vienu kitu šio pobūdžio sumetimu yra jau pernai „Kosmo“ skaitytojus supažindinęs mūsų bendradarbis A. Juška vienoj savųjų „Dangaus apžvalgų“ [1924, 205 pusl. (4 Nr.)], tatai man šioj vietoj apie tai kalbėt nebetenka. Tat ir baigiu.

Kaunas. *Pr. Dovydaitis.*

[1]) W. Brunner, Das Ende des Julianischen Kalenders, Natur und Technik VI (

Klimatas, energija ir civilizacija.

D-ro K. Pakšto įžengiamoji paskaita Lietuvos Universitete 1925 m. spalių m. 29 d.

1. Keli žodžiai apie antropogeografiją.

Kiekviena skirtinga pasaulio vietelė turi skirtingus gyventojus: skirtingus savo išvaizda, papročiais, valgiu, apdaru ir mintimis. Kiekvieno skirtingo krašto žmonės kitaip valgo, kitaip rėdosi ir linksminasi. Kitaip jie gyvena ir darbus dirba, kitaip valdosi ir mokinasi. Bet ypač jie skiriasi darbo našumu ir ištvermingumu. Tokie, antai, olandai ar šveicarai turi veiklų kūną ir dvasią, linkę nuolat gerinti savo gyvenimą ir kupini iniciatyvos. O kiti, kaip antai, Amazonės indėnai ar N. Gvinejos papuasai lėtai galvoja ir dirba, ir viską daro lygiai taip, kaip jų protėviai kad darė.

Šitiems visiems skirtumams nagrinėti ir priežastingai jiems lyginti bei studijuoti 19-to šimtmečio gale gimė antropogeografijos mokslas, kurio vyriausiais kūrėjais yra vokiečių mokslininkas Ratzel'i's ir Fribourgo bei Paryžiaus profesorius garsusis Jean Brunhes.

Ne visi geografai antropogeografiją apibrėžia vienodai; yra truputis skirtumų. Mums rodosi tinkamiausias jos apibrėžimas bus šitoks: antropogeografija yra mokslas apie žmogaus gyvenimą ir darbą santyky su gamtine aplinkuma.

2. Darbo našumas priklauso geografinės aplinkumos.

Tarus keletą žodžių apie antropogeografiją apskritai, tenka artintis prie pasirinktos temos.

Žmogaus darbas priklauso keleriopų geografinių sąlygų: geografinės padėties, reliefo, vandenų, dirvos ir mineralų, klimato, augmenijos ir gyvulijos. Šiuo kartu mums rūpės tik klimatas, kiek jis liečia žmogaus energiją, pasireiškiančią darbu ir jo vaisiais—civilizacija. Klimato žymiai priklauso žmogaus energija, o šios—ir pati civilizacija, ypač jos aukštumas ir intensyvumas. Civilizacija gali aukštai kilti tik tuomet, kai yra patenkinti žmonių materialiniai reikalai, kai visiems verslams yra atstovaujama tinkama lygdera (proporcija), kai aukštesnieji reikalai esti pripažįstami svarbesniais, negu žemesnieji, ir kai vienų ir kitų siekiama labai energingai.

Bet toli gražu ne visi žmonės ir ne visos tautos turi lygiai daug šitos energijos aukštosios civilizacijos žygiams atlikti. Vieni yra sustingę arba neturi galingos valios ar nepajėgia susikoncentruoti savo darbuose. Šito našumo priežastimi dažnai esti stoka sveikatos ir energijos. O sveikata ir energija žymiai priklauso žmonių užsiėmimų ir to, kaip jie patenkina savo materialinius reikalus. Vieni girtauja ar per daug rūko, kiti vartoja nesotų valgį arba gero maisto pergreit ir per daug valgo. Dar kitiems stinga energijos, nes jie neišmintingai rėdosi, gyvena žemose tvankiose grintelėse ar prirūkytuose kambariuose (Lietuvos valdininkams įsidėmėt!) arba per mažai įvertina tyrą orą ir nepraktikuoja jokio sporto.

Tačiau kai kurios geografinės aplinkybės dar labiau liečia sveikatą bei energiją, taip jog ir stipriausios tautos dar nesugeba jų nugalėti. Pavyzdžiui, olandai ir anglai yra labai energingi ir tvirtos valios žmonės, bet kai jie

patenka į Borneo ar į N. Gvinejos atogrąžišką klimatą, tai nebetenka energijos ir nebenudirba tokių nuostabių darbų, kaip savo tėvynėje. Ir tai ne vien del atogrąžų ligų, bet ir del tiesioginio klimato poveikio, nes ir Lietuvoje karštesnėmis liepos m. dienomis žmonės esti tingesni ir nenoru dirba. Taigi, tautų būdas, energija ir darbo našumas žymiai priklauso geografinių aplinkybių, ypač klimato.

Ta tauta pasiekia aukščiausio civilizacijos ir galybės laipsnio, kuri turi daugiausia žmonių aktiviai ir išmintingai susirūpinusių mokslo ugdymu, religija, menu, ūkiu ir valdžios reikalais. Visus šituos reikalus liečia geografinės aplinkybės, nors jie taip pat žymiai pareina nuo tautos būdo, nuo istorinių įvykių ir nuo pripuolamai pasitaikančių genialių žmonių. Geografinės aplinkybės reiškiasi penkiariopu būdu: 1) gyventojų tankumu, 2) gerovės laipsniu, 3) izolacijos laipsniu, 4) vietinių interesų bei resursų skirtingumais ir 5) energijos laipsniu.

Šiuo tarpu mums rūpės tik energijos laipsnis, kiek jis veikia aukštesniųjų žmogaus reikalų patenkinimą. Tautos valdžia, ūkis, mokslingumas, religinė praktika ir menas žymiai priklauso žmonių energijos, o šioji yra labiau paveikiama klimato nei kurio kito gamtos veiksnio. Todel mokslo ir ugdymo draugijų, politiškų klūbų, labdarybės organizacijų, chorų ir teatrų daugiau rasime Baltijos cikloniškame klimate, negu atogrąžiškame Siame ar Gvinejos pajūry.

3. Tiesioginis klimato poveikis žmonėms.

Žmonių sveikata ir energija priklauso klimato ir oro labiau, negu kurio kito atskiro veiksnio. Visiems gerai žinomas skirtumas tarp energingų vidutinės terminės zonos žmonių ir apsileidusių atogrąžų zonos tinginių eina nuo klimato. Nervinančiame atogrąžų klimate negalima sukurti aukštos civilizacijos, o net ir poatogrąžiškos pietinės Ispanijos ir Sicilijos klimatas jau šiek tiek sulaiko žmonių pažangą.

Kaip klimatas įvairiais laikais įvairiai veikia žmonių sveikatą ir energiją, lengviausia suprasti iš mūsų pačių prityrimo. Nors kaikurie žmonės maža paiso klimatinių veiksnių, tačiau kiekvienas iš mūs esti paliestas temperatūros, drėgmės, vėjo, saulėtumo, barometrinio spaudimo ir net atmosferiškosios elektros bei ozono kiekybės ore. Esant nepalankiam orui, mes jaučiamės sutingę, nerangūs, išsiblaškę ir mūsų fiziškas darbas šliaužia lėtais žingsniais. Bet atsimainius orui geresnėn linkmėn, mes vėl jaučiamės sveiki ir energingi, pasirengę sunkiai dirbti ir aiškiai galvoti.

Įvairiais būdais saikojama žmonių sveikata ir energija santyky su klimato atmainomis. Darbininkų energija saikojama diena iš dienos bestebint, kiek jie padirba įvairaus klimato dienomis, dirbdami tą patį darbą ir tose pačiose sąlygose. Panašūs bandymai galimi sportininkams gimnastikos kambariuose. Kūdikių ūgio ir svarumo padidėjimas taip pat kai ką pasako apie klimato reikšmę žmogaus sveikatai, taip pat kaip ir žmonių mirtingumas įvairiais metų laikais. Apie proto energiją galima spręsti savaitė iš savaitės stebint atlikto darbo skirtumas mokyklos vaikų, banko tarnautojų ir kitų proto darbininkų. Tokių stebėjimų jau daryta Amerikoje ir truputį Danijoj. Visi šitie stebėjimai veda prie bendros išvados, kad žmonių sveikata ir energija svyruoja kartu su klimato įvairavimais.

4. Kaip žmonių fiziška energija įvairuoja pagal klimato atmainas.

Žmonių jėgos įvairavimas mėnesis iš mėnesio yra taip svarbus ir tiek daug pasako apie sveikatos ir energijos paskirstymą pasauly, kad verta tuomi arčiau susidomėti. Gera bus imti pavyzdžiui pažįstamą mums Amerikos dalį, kuri plačiu ruožu driekiasi nuo Bostono ir Vašingtono iki pat Amerikos nugarkaulio Kolorado Uolotuose kalnuose. Čia spalių m. paprastai geriausias mėnesis. Tuomet žmonės esti linkę sunkiau dirbti, anksčiau keliasi ir jaučiasi esą pilni energijos. Į darbą eina nesvyruodami, o kai žaidžia—tai irgi lygiai uoliai. Slogos, galvos skaudėjimai, nevirškinimas tuomet rečiau pasitaiko. Ir, apskritai, kitos ligos mažiau siaučia, mažiau mirštama, mažiau ir gydytojams darbo.—Vėliau užeina šaltesnis oras, darbininkai mažiau padirba, daugiau atsiranda liguistų žmonių, mirtingumas didėja. Sausio ir vasario mėn. bendras darbo našumas ir sveikata nupuola 20 ar 30%. Paprastai, šita padėtis trunka iki kovo mėnesio, bet kaip tik oras atšyla—viskas pradeda taisytis. Šitas gerėjimas trunka iki gegužės ar iki pradžios birželio mėn., kuomet oro žadinamas energingumas beveik prilygsta spalių m. laipsniui. Paskiau, atėjus vasaros karščiams, vėl įvyksta energijai nepalankių klimato atmainų. Liepos m. vidury žmonių sveikata ir energija dažnai esti ne geresnėj, o net blogesnėj padėty, negu sausio m. Ligos esti nebe visai tokios kaip sausio m. pavyzdžiui, dažniau pasitaiko vidurių ligų, negu slogų. Ir vasaros karščių sukeltas tingumas šiek tiek skiriasi nuo žiemos šalčių dusinančio jausmo. Tačiau neigiamoji veikmė sveikatai, darbštumui ir mirtingumui esti ta pati.

5. Metų laikų poveikis įvairuoja pagal geografines platumas.

Tyrinėdami įvairių geografinių platumų žmones pamatysime, kad didžiausios ir mažiausios energijos periodai atsitaiko ne tuo pačiu laiku. Lietuvoje, Latvijoj, o ypač Suomijoj ar šiaurinėj Kanadoj tėra tik vienas energijai nepalankus klimato metų laikas: tai žiema. Čia žmonės naudojasi pilniausia sveikata ir energija visą vasarą iki pat rugsėjo m. pabaigoj. Vėliau jų energija puola juo labiau, kuo daugiau artinasi sausio ir vasario m. šalčiai. Truputį į pietus, pavyzdžiui, Balkanuose ar Amerikos Pensilvanijoj, jau randame ketvertą metų laikų: energiją žadinančius pavasarį ir rudenį, mažiau palankius sveikatai ir energijai—vasarą ir žiemą. Tačiau šitų metų laikų skirtumai nėra taip žymūs, kaip žemesnėse ar aukštesnėse platumose. Dar žemesnėse platumose, kaip Aigipte ar Floridoj, vėl berandame tik du periodu: ilgą slopinančią vasarą ir trumpą, labai gražią ir sveiką žiemą. Ir kuo arčiau prie pusiaujo, tuo daugiau sutinkame lepinančios šilumos, nepalankios fiziškam ir protiniam darbui. Labiausiai gyvenamos Amerikos dalys, platus pramoningas ruožas tarp Naujorko ir Čikagos, turi klimatą šiuo žvilgsniu labai panašų į centrinės Prancūzijos, pietinės Vokietijos ir Čekoslovakijos klimatą. Šių kraštų klimatas palankiausias darbui spalių pradžioj, lapkričio, gegužės ir pradžioj birželio m., o silpniausias—sausio, vasario, kovo pradžioj, liepos ir rugpjūčio m. Lietuvos, pietinės Skandinavijos ir Škotijos klimatas geriausias yra vasarą, o prasčiausias žiemą. O Ispanijoj,

Italijoj, Graikijoj ir beveik visur aplink Tarpužemines jūres trumputė žiema yra palaimingiausio klimato laikas, kurs taip aukštai iškėlė Prancūzijos ir Italijos Rivieras, praturtinęs ir išpuošęs jas turtingų svečių kišenėmis.

Betgi šaltesnis klimatas yra truputį palankesnis protiniam darbui, negu fiziškam trūsui. Pavyzdžiui, Naujorko platumoje padaryti stebėjimai rodo, kad ten fiziškam darbui palankiausias yra spalių, o protiniam—lapkričio ir gruodžio m. pradžia, ir dargi kovo m. Vadinasi, šaltesnioji metų dalis ten yra palankesnė proto darbui, negu šiltesnioji. Panašiai turėtų būti ir Lietuvoj, nors mūsų kraštui mes dar neturime moksliškais tyrimais paremtų davinių.

6. Geriausioji temperatūra.

Trys klimato elementai turi ypatingos svarbos žmogaus sveikatai ir energijai: 1) temperatūra, 2) drėgmė ir 3) įvairavimas. Kiekvienas iš šitų elementų turi savo idealu gerumą (optimum). Įvairios gyvulių ir augalų veislės geriausiai tarpsta tam tikrais savo optimumais. Ir žmogus turi savo termišką optimumą. Nors atskirų individų optimumai ne visiškai vienodi, tačiau jų skirtumai nedideli. Labiausia jie įvairuoja pagal užsiėmimų rūšis. Baltosios rasės fiziškam darbui labiausia tinka vidutinė paros temperatūra apie 17 ar 18° Celsiaus, t. y. kuomet nakčia termometras nupuola iki 13—16°, o vidurdienį vėl pakyla iki 20—22°. O proto darbui tinkamiausia paros vidutinė temperatūra apie 3 arba 5° C. Žmonių protas esti veikliausias, energingiau galvoja, kai nakčia termometras nukrinta iki šalimo punkto, o dieną pakyla iki 7 ar 10° C.

Žmonių pažanga priklauso kūno ir proto veiklumo. Pavyzdžiui, Kaunui kanalizuoti ir išvalyti reikalingi ne vien pinigai, bet ir veiklūs inžinieriai, kurie sumaniau planuotų, ir darbštūs darbininkai, kurie iškastų kanalus ir griovius. Inžinieriai greičiausiai ras savo darbui palankiausios temperatūros antroj pusėje kovo, pirmoje pusėj balandžio ir spalių mėn., nes šių laikotarpių temperatūra dažniausiai ir arčiausiai prisiartina prie 3—5° C. O rankų darbininką labiausia stimuliuos birželio, liepos ir rugpjūčio m. temperatūra, išskiriant pačias karštąsias jų dienas, kuomet vidurdienio karštis pakyla iki 26—28° C.

7. Relativios drėgmės optimumas.

Vasarą, kuomet Lietuvos temperatūra dažniausia nusistovi apie 17—18°C, lyginamoji, arba relativi, drėgmė būtų idealiausia apie 80%. Bet mes jos tuomet turime tik 66—75%. Balandžio m. gale, gegužės m. pradžioj ir rugsėjo mėn., kuomet temperatūra svyruoja nuo nulio iki 20° šilumos, o vidutiniškai laikosi apie 10°, geriausia būt mūms turėti apie 75% lyginamosios drėgmės, bet gegužės m. mes jos turime per maža (67%), o rugsėjo mėn. jau truputį per daug—80%. Vasaros per maža relatyvi drėgmė, rodos, labai retai kam kenkia, bet rudens ir žiemos per didelis drėgmingumas (80—89%) daugelį Lietuvos piliečių apdovanoja įkyriomis slogomis ir prastu ūpu, kas dažnai nervina mūsų žmones ir mažina jų energiją.

Žiemą mūsų kambarių oras turėtų turėti 60 ar 65% drėgmės, bet kartais jis turi tik 20 ar 30%. O ypatingai šaltomis dienomis net dar mažiau. Pavyzdžiui, kai lauke oro temperatūra esti 10° C žemiau nulio ir oras turi tiek daug drėgmės (kas rečiau teatsitinka), kiek tik gali jos išlaikyti,

jei kambarys esti įšildomas iki 21° C, tai jo lyginamoji drėgmė nukrinta iki 12%. Net jeigu lauke oro drėgnumas pasiekia 100% ir oro temperatūra esti tik 5° C šilumos, tai prišildytame kambary lyginamoji drėgmė nupuola iki 35 nuoš., kas labai dar toli nuo idealo. Tokiame sausame ore nosies ir gerklės gleivės džiūsta, mikrobai plėtojasi ir parengia puikiausią progą slogoms pagauti. Iš kambario, turinčio lyginamosios drėgmės 25 ar 35 nuoš., išėjęs į lauką, kur esti net 90 nuoš. drėgmės, žmogus tikriausiai gauna slogas ir kartais gana ilgai vargsta ir gaišina savo energiją, kol jų atsikrato.

Didelė drėgmė sujungta su aukšta temperatūra irgi yra labai kenksminga, ką įrodo didelis mirtingumas atogrąžų šalyse bei rūgpjūtis ir rugsėjis m. Japonijoj, kuomet ten susijungia karštis su drėgnumu.

Gerai prišildydami savo kambarius mes nugalime šaltį, bet tuo pačiu laiku išdžioviname orą kaip Saharos tyruose, kas silpnina energiją ir sveikatą. Todėl sumanus šeimininkas pasistengs prie šildomosios vietos pritaisyti pakankamai didelį garuojančio vandens paviršių arba išties ant radiatoriaus šlapią skepetą, kad atsirastų kambary reikiamas nuošimtis drėgmės: bent 50 nuoš, arba dar geriau 60 ar 70 nuoš. Šitokioj drėgmėj 18—20°C šilumos labai pakanka, nes drėgnas oras labiau šilumą amortizuoja negu sausas. Nežiūrint įsivyravusios nuomonės, vis delto drėgnas žiemos mėnuo su 2 ar 3 šalčio gradais yra sveikesnis, negu sausas, jeigu tik drėgmė nėra perdaug monotoniška.

8. Oro įvairavimo optimumas.

Temperatūros ir drėgmės atžvilgiu klimatas gali būt net idealus, bet visgi dar ne geriausias visais atžvilgiais. Mat, visos būtybės mėgsta atmainas, įvairybes. Jeigu gyvuliai šeriami diena iš dienos vis tuo pačiu pašaru, tai jie ne taip gerai tarpsta, negu šeriami paįvairintu pašaru. Jeigu augalai laikomi toj pačioj, kad ir geriausioj temperatūroj, tai jie ne taip gerai auga, kaip šiek tiek įvairuojančioje temperatūroj. Ir žmogus šituo atžvilgiu yra gana jautrus. Apskritai, temperatūros pakilimas jam yra kenksmingas, už tat jos puolimas stiprina jo energiją. Bet dažnos atmainos vienu ir kitu krypsniu daug gera jam padaro. Pavyzdžiui, Naujorke patirta, kad nedidelis temperatūros kritimas žiemą ar vasarą padidina žmonių veiklumą ir sumažina jų mirtingumą.

Pigu suprasti, kodel vasarą temperatūros kritimas yra palaimingas žmonių energijai: ji, būtent, artėja prie temperatūros optimumo. Betgi žiemą toks kritimas nutolina ją nuo optimumo. Tai kaip gi tuomet jis gali būt naudingas? Matyt, jis veikia dvejopu atžvilgiu: 1) Kai, temperatūrai puolant, žmonės esti lauke, tai tas puolimas veikia kaip šalta pirtis. Jeigu puolimas nesti perdidelis, jis pastumia kūną į sveiką veiklumą. 2) Kai žmonės esti kambariuose, tai temperatūros puolimas įneša vidun stiprinančios atmainos. Tuomet krosnis nebepajėgia išlaikyti šilumos vienodumą, daugelio klaidingai laikomą naudingu sveikatai.

9. Cikloniškų audrų naudingumas.

Klimato atmainos kaip temperatūros taip ir kitais atžvilgiais yra labai pageidautinos. Pavyzdžiui, nuolatinis saulės kaitinimas nėra taip naudingas, kaip pakaitoms einą saulėtumo, debesėtumo ir lietingumo periodai. Bet per

ilgas debesėtumas taip pat veda prie menkos sveikatos ir mažina energiją. Tinkamiausios yra dažnos įvairių rūšių atmainos, ne kraštutinės, bet dažnos. Šituo žvilgsniu cikloniškų audrų kraštai yra ypatingai laimingi. Jų oras kas kelinta diena šiek tiek atsimaino.

Imkim, pavyzdžiui, kokią savaitę balandžio m. gale. Pirmadienį iš ryto šąla, bet į vidudienį tyrame danguje spindanti skaisti saulutė pakelia termometrą iki 10°C ir skatina žmones prie arklo. Ateinanti naktis gana šilta, be šalnų. Antradienį atsisuka pietų vėjas ir apie vidudienį temperatūra pasiekia 20°C. Paukšteliai čiulba, purienos žydi ir žmonės velkasi vasariniais drabužiais. Trečiadienį vėjas atsisuka iš pietvakarių ir oras, nors šiltas, bet jau drėgnesnis ir malonesnis, negu antradienį. Ateina ir nueina puikūs pavasario banguoti debesys. Keletą kartų prakiūra švelnus pavasario lietus, palaistydamas būsimuosius gegužės m. žiedus, bet ir vėl sustoja, užleisdamas saulytei mėlynuosius dangaus skliautus. Pavakary pradeda pilti smarkesnis šiltas lietus, bet ketvirtadienio rytą papučia vakarų vėjas ir pasidaro kiek šalčiau. Ketvirtadienio pavakarį šiurkšti audra atlekia iš šiaurės-vakarų ir temperatūra krinta kas valandą po 2°C. Žemė užsikloja 2—3 centimetrų sniego sluogsniu. Tą pačią ketvirtadienio naktį debesys išsisklaido prieš smarkų šiaurės-rytų vėją, žvaigždės mirgsi krikštoliniame danguje ir, rodos, žiema sugrįžusi. Penktadienio rytą oras greičiau sviegas, negu šaltas. Šilta saulytė sparčiai tirpdo sniegą, iš po kurio išlenda nuostabiai žalia žolelė. Ir taip penkių dienų laikotarpy turėjome temperatūros nuo poatogrąžiškos (tropiškos) iki beveik ašigališkos (arktiškos); drėgmė įvairavo nuo tyrų iki okeanų; ir vėjas atsimainė iš švelnaus zefiro į ūžiančią audrą. Tai toki yra oro papročiai cikloniškų audrų šalyse. Ir jie labai gaivina žmonių sveikatą bei energiją. (Turima galvoj sveiki žmonės, ne džiovininkai, kuriems dažnos barometrinio spaudimo atmainos nepakeliamos).

10. Idealus darbo klimatas.

Tiek jau prikalbėjus apie klimatą, klauskime, kame-gi yra idealus klimatas? Prisiminkime, kad idealus klimatas privalo turėti šias tris žymes: 1) jis privalo turėti šaltoką, bet ne žiaurią žiemą, stiprinančią proto darbą ir šiltą, bet ne karštą vasarą, palankią fiziškam darbui.—2) Jis privalo turėti pakankamai lyginamosios drėgmės.—3) Oras turi gana dažnai keistis, įvairuoti. Nėra tokio krašto, kurs pilnai atatiktų visoms trims sąlygoms. Tačiau pietrytinis Anglijos kampas ir žemojo Reino baseinas (šiaurinė Prancūzija, Belgija, Olandija ir Vestfalija) labiausiai prisiartina prie idealo. Šitų kraštų klimatui gali būti tik vienas priekaištas, būtent, kad jis neturi gana stiprių oro atmainų ir kad drėgnas oras čia per ilgai išsilaiko ir tuo būdu padaro šių kraštų klimatą perdaug monotonišką. Ne per toli nuo idealo nutolsta ir visos centrinės Europos klimatas, įimant Baltijos valstybes, pietinį kampą Suomijos, pietinę Skandinaviją ir šiaurinę Italiją. Puikus klimatas viešpatauja šiaurinėj Amerikoj ilgame trikampy tarp Bostono, Vašingtono ir Denverio. Neblogo klimato galima dar rasti Japonijoj, Pacifiko pakraščiais šiaurinėj Amerikoj, Argentinoj, Čilėj, Naujojoj Zelandijoj ir pietrytiniame Australijos kampe.

11. Klimatas ir civilizacijos paskirstymas.

Aukštai civilizacijai kurti reikalingi energingi ir tvirto būdo žmonės. Energija kietai rišasi su žmonių būdu. Kur klimatas turi stiprinančių savybių, ten lengviau žmonėms būti darbštiems, anksti kelti ir tuoj darbą pradėti. Tokio klimato žmonėms lengviau yra tapti išradėjais, nuolat gerinti savo gyvenimą ir vykinti valstybines reformas. Gal kartais tokio klimato žmonės ir neturi daugiau idejų už kitus, bet jiems lengviau yra šiaip jau idejos gyvendinti. Stiprinančiame klimate net lengviau yra būti teisingam, blaiviam ir susivaldyti, lengviau nemeluoti ir valdyti savo pyktį, nors kas jaustusi galingas ar silpnas.

Energiją žadinančio klimato žmonės yra linkę žiūrėt iš aukšto į gyvenančius atogrąžų klimate „barbarus". Tai klaida. Klimatas veikia panašiai kaip ir maistas. Tačiau mes neniekiname tų žmonių, kuriuos badas nusilpnina. Kolonijų administratoriai, misionoriai ir tyrinėtojai, kurie ilgai gyvena atogrąžų šalyse, pastebi, kad religija, mokslas ir geresnė valdžia žymiai pakelia vietinių gyventojų civilizaciją ir gerovę, bet gi niekas nenugali slopinančio klimato poveikio. Susivaldymo, darbštumo, savim pasitikėjimo, taupumo atogrąžų gyventojai taip lėtai įgyja, kad net šimtmečiai gali trukti, kol jie pasieks aukštesnio civilizacijos laipsnio.

Kai žmogui pasitaiko gimti ir augti nepalankiame klimate, tai juk nėra pagrindo manyti, kad jo gabumai ar protas bus menkesni. Ir gabiausias žmogus, apsigyvenęs Amazonės pakraščiuose ar N. Gvinejoj turės išaikvoti begales savo energijos, kol pajėgs pasižymėti lygiai su belgu ar švedu. Todėl pietiečių darbai turėtų būti kitoj šviesoj suprantami ir labiau vertinami.

Klimato teikiamoji sveikata ir energija yra labai reikalingos žmonijos pažangai. Žinoma, kaip žmogus negyvena vien maistu, bet reikalauja dar gero vandens, buto ir sveiko oro, taip aukštai civilizacijai neužtenka vien gerų klimatinių sąlygų, bet reikia dar daugybės mokyklų, kilnios religijos, geros valdžios, įvairių mokslo ir meno įstaigų ir sugestivinio genialių žmonių poveikio.

12. Klimatinis palyginimas Kanados ir Bahamų salų.

Klimato ir civilizacijos santykiams nušviesti padarykime vieną įdomų palyginimą: Ontario provincijos Kanadoj ir Bahamų salų, išsibarsčiusių prie 25 paralėlės arti Floridos. Ontario provincijos pietinė dalis guli ant 45 paralėlės ir naudojasi puikiu klimatu. O Bahamose vyrauja šiltas, monotoniškas atogrąžų klimatas. Abiejų kraštų gyventojai anglai, tos pačios kalbos ir kultūros. Tai buvę anglų kolonistai Jungtinėse Valstybėse. Kilus ten 1775 m. revolucijai prieš Angliją, kai kurie kolonistai pasirodė labai lojalūs Anglijai ir, šiai pralaimėjus karą su savo kolonistais, lojalistai nesikentė nepriklausomoj Amerikoj gyventi ir nusprendė emigruoti. Vieni jų leidosi į šiaurės-vakarus, į Kanadą ir ten išaugino labai pažangią 3 milionų Ontario provinciją, kuri drauge su prancūzišku Kebeku yra svarbiausias nugarkaulis visos milžiniškos dominijos, turinčios didžią praeitį ir daug didesnę ateitį.

O kas gi atsitiko su jų broliais Bahamų salose? Gi šitie tiek atsiliko kultūroje, kad šiandien, po 150 metų, jie yra tamsiausia ir labiausia apsi-

leidusi anglų-saksų grupė pasauly. Beveik kiekvienas ontarietis yra gerokai apsišvietęs ir išėjęs 8 metų pradžios mokyklą, o bahamiečių daugelis visai nebuvę mokykloj, o kurie ir buvo išmokę rašyti, tai užmiršo, nes rašto beveik niekad nevartoja.

Ir svarbiausia, šių skirtumų priežastimi tenka laikyti klimatą. Bahamų klimatas yra labai sveikas ir malonus ir todėl daugybė naujorkiečių ir bostoniečių važiuoja į Bahamas žiemos vakacijų praleisti. Žiemos klimatas vakacijoms puikiai tinka, bet darbui—ne labai. O vasarą nuo balandžio iki spalių m. Bahamų klimatas netinka nei darbui, nei poilsiui: žmonės pavargę eina vakare gulti ir nakčia sunkiai tegali užmigti. Ir šiaurės gyventojai, kai ilgiau ten pagyvena, sustingsta ir pasidaro nerangūs. Daugelis turtingesnių ir gudresnių tėvų siunčia savo vaikus į Jungtines Valstybes ar į Angliją, kad daugiau išmoktų ir užaugtų energingesniais.

Bahamų klimato silpnoji savybė tai monotoniškumas. Šiaip jau ten klimatas labai sveikas, be atogrąžiškų ligų ir ne per karštas: vasaros kaitresnės dienos ten ne karštesnės kaip Čikagoj. Bet ten labai maža cikloniškų audrų ir todėl maža oro atmainų, kas sužadintų žmonių veiklumą. Nors vietos gyventojams netrūksta įgimtų gabumų ir gerų pasiryžimų, bet ten labai sunku padaryti kokią pastangą. Rytą atsikėlęs bahamietis jaučiasi nerangus, kasdienį ir įprastą darbą jis atlieka, bet kai reikia kas nauja vykinti, tai jis, kaip ir daugelis lietuvių, pasako: „rytoj pažiūrėsim". O su „rytoj pažiūrėsim" negali būti nei didelės pažangos, nei aukštos civilizacijos.

Kas kita su bahamiečių pusbroliais Kanadoj. Šie pilni energijos žmonės, kupini vis naujų sumanymų, savo įtemptu darbu ir gyvu protu atsidūrė pažangiosios žmonijos pirmose eilėse. Del to nedera labai girti kanadiečių ir peikti bahamiečių. Pagyrimus ir papeikimus geriausia būtų žymiausia dalimi adresuoti tiesiog klimatui.

Betgi pravartu neužmiršti, kad ne vien klimatas yra pažangos skatintojas ar sulaikytojas. Klimatas yra tik viena iš daugelio sąlygų, reikalingų aukštai civilizacijai kurti. Pasaulį galima lyginti,anot Huntingtono, su drobe, ant kurios keletas artistų piešia civilizacijos paveikslą kiekvienas savotiška spalva. Klimatas ir yra vienas tokių artistų, kurs išpildo savo spalvos darbą, vienur labai gražiai, tinkamai, kitur šiurkščiai ir prastai. Jei kur pasitaiko visų artistų spalvos puikiai suderintos vienon harmonijon, ten mes matome aukštos civilizacijos židinį, šviečiantį plačiam pasauliui.

13. Cikloniško klimato įkainavimas gamyba.

Norint apčiuopiamai įvertinti cikloniškojo klimato ekonominę reikšmę, pravartu yra palyginti ir pamatyti, kuri dalis pasaulio materialinių gėrybių gauna sau pradžią cikloniškojo klimato zonose. Palikdami nuošaliai manufaktūrą, paliesime tik 30 svarbiųjų žaliosios medžiagos ir maisto produktų, pridėję prie jų dar arklius ir šieną.

SVARBIAUSIEJI PASAULIO GAMINIAI.

A. Maisto produktai.		B. Žaliava.	
1. Kviečiai	Dol. 8,000,000,000	1. Anglis	Dol. 3,500,000,000
2. Ryžiai	Dol. 8,000,000,000	2. Bovelna	Dol. 2,500,000,000
3. Bulvės	Dol. 5,000,000,000	3. Geležis	Dol. 2,000,000,000
4. Kukurūzai	Dol. 4,000,000,000	4. Odos	Dol. 1,200,000,000
5. Pieniniai produk.	Dol. 3,500,000,000	5. Vilnos	Dol. 1,000,000,000
6. Avelės	Dol. 3,500,000,000	6. Varis	Dol. 1,000,000,000
7. Avižos	Dol. 3,000,000,000	7. Auksas	Dol. 500,000,000
8. Rugiai	Dol. 2,000,000,000	8. Petrolius	Dol. 500,000,000
9. Paukštin. produk.	Dol. 2,000,000,000	9 Guma	Dol. 500,000,000
10. Galvijai	Dol. 1,500,000,000	10. Šilko žal.	Dol. 300,000,000
11. Miežiai	Dol. 1,500,000,000	11. Sidabras	Dol. 200,000,000
12. Kiaulės	Dol. 1,500,000,000	12. Švinas	Dol. 300,000,000
13. Cukrus	Dol. 1,500,000,000	13. Cinkas	Dol. 400,000,000
14. Kava	Dol. 400,000,000	14. Šienas	Dol. 3,500,000,000
15. Arbata	Dol. 200,000,000	15. Arkliai	Dol. 1,000,000,000

Iš čia paminėtų produktų beveik išimtinai cikloniškiems kraštams tenka: kviečiai, bulvės, pieniniai produktai, avižos, rugiai, miežiai, kiaulės, geležis, šienas ir arkliai. Cikloniškieji kraštai negamina tik ryžių ir bovelnos. Nors cikloniškieji kraštai apima tik dešimtą dalį pasaulio žemių ir tik du penktadaliu gyventojų, tačiau jų gaminiai apie tris kartus yra vertesni, negu likusios pasaulio dalies. Kitaip tariant, cikloniškųjų kraštų gyventojas gamina apie 6 kartus daugiau, negu kitų šalių gyventojas.

Cikloniškųjų kraštų aiškios pirmenybės pirmeile priežastimi tenka laikyti įgimtus žmonių gabumus ir stiprinantį klimatą. Yra dar ir daugiau priežasčių, kurių svarbiausios bene šios trejetas: 1) Cikloniškas klimatas yra palankus ne vien žmonėms, bet dar puikiai tinka labai maistingiems javams ir vaisiams, kurie net ilgai laikomi nesugenda.—2) Šis klimatas ir augmenija atatinka brangiausiems ir naudingiausiems naminiams gyvuliams.—3) Cikloniškuose kraštuose yra daug ir lengvai prieinamo anglio ir geležies.

Ciklonų šalys yra gyvenamos beveik išimtinai baltosios rasės žmonių. Iš to, kas aukščiau pasakyta, paaiškėja gamtinės priežastys, delko baltoji rasė viešpatauja pasauly. Jei šiandien lietuvių tauta neiškilo į aukščiausiųjų civilizacijų pirmąsias eiles, tai ne del klimatinių priežasčių, bet del to, kad svetimųjų trukdoma ji dar nespėjo užimti tų ribų, kurias jai nustato ne daug nuo idealo teatsilikęs klimatas ir gana patogi Lietuvos gamta. Visų Lietuvos gamtininkų patriotinė pareiga yra tirti ir aiškinti mūsų tautos santykį su jos gamta, kad ir iš realinių gamtos mokslų būtų kuo didžiausios naudos mūsų numylėtai Tėvynei.

Kaunas. *Dr. K. Pakštas.*

Nemunas ties Kaunu.

1877–1925 m.

Jau atspausdintas pirmasai mūsų Hidormetrinės Partijos leidinys, pavadintas: „Nemuno ties Kaunu 1877–1925 m. matavimai“ (Kaunas, 1925, 192 pusl.). Šioje knygoje surinkta gana turtinga medžiaga Nemuno vandens horizonto observacijų ir vandens debito matavimų, atliktų, nuo 1877 metų pradedant, rusų, vokiečių ir mūsų įstaigų. Knygą sudaro visa eilė lentelių ir grafikų, atspausdintų trimis spalvomis; didelėms išlaidoms išvengt knyga pagaminta litografijos būdu; į tą leidimo būdą reikėtų mūsų sąlygose atkreipti daugiau dėmesio, ypač spausdinant nedidelį ekzempliorių skaičių. Lentelės atrodo pakankamai aiškios, o grafikai, kurie duoda kiekvienų atskirų metų vandens horizonto svyravimų paveikslą, ne blogesni už kai kuriuos užsienių panašios rūšies leidinius. Su jais susipažinti „Kosmo“ skaitytojams čia pridedami du grafikai—1924 ir 1925 metų. Juodos kreivosios atvaizduoja tų dviejų metų horizonto svyravimus; jas palyginti išvestos raudonos kreivosios vidutinių ir kraštutinių horizontų 36 metų laikotarpio (1877—1913 m.). Viršuje pažymėtas juostele ledo stovis ir ėjimas, o taip pat vidutiniai tų reiškinių rezultatai*).

Kauno vandens matavimo stotis, t. y. įrengta sistemiškam vandens horizonto svyravimų observavimui vieta, veikia nuo 1877 metų pradžios ties Vytauto bažnyčia, prie buvusio prieš karą pontoninio tilto, žemiau dabartinio Aleksoto tilto. Toje pačioje vietoje daromi ir dabar matavimai. Tam tikslui įtaisyti keturi puoliai, žemiems horizontams matuoti, ir matuoklė prie granitinės krantinės—potvyniams.

Horizontų skaitymo pagrindas—žemiausis puolis, vadinamas nulinis; jo viršūnė yra 20,800 metrų aukščiau jūrių horizonto. Visi matavimai nuo pradžios pritaikinti prie to nulio.

Iš 36 metų (1877—1913) observacijų paaiškėjo, jog vidutinis Nemuno horizontas atsako 0,97 mtr., o svyruoja horizontas ribose tarp—0,28 ir 6,61 mtr. Nuo 1898 metų pastebimas nuolatinis žemų horizontų augimas, surištas, matyti, su dugno smėliu užnešimu. Kaip davinys kai kurių reguliavimo darbų, atliktų per karą, Nemuno dugnas pakilo per 0,30—0,50 metro. Horizontų augimas labai aiškiai matomas, palyginant horizontų pasikartojimo ir horizontų tęsimo kreivąsias.

Bendrai, surinktoji ir suskaičiuotoji medžiaga leidžia daryti labai daug įvairių įdomių palyginimų ir išvadų.

Toliau, šioje knygoje suteiktos žinios apie matuotus Nemuno vandens debitus, iš viso per 40. Debitas, arba kiekis vandens, kuris perteka per upės skersinį profilį per 1 sekundę, Nemunui ties Kaunu svyruoja tarp 100 ir 2000 kub. metrų per sekundę. Jei imti vidutinį Nemuno debitą 300 kub. metrų per sekundę, tai per vieną parą pro Kauną praplauks 26 milionai

*) 1925 metų grafike toji juostelė išvesta kiek klaidingai: juostelė (ledo stovis) ir brūkšniai (ižas ir ledo ėjimas) vietoje lapkričio turi būti pažymėti gruodžio mėnesyje.

kub. metrų, o per vienerius metus—9,5 kubinio kilometro vandens! Jei vanduo neša su savim 0,1% smėlio, tai kas sekundė Nemunas nuneša 0,3 kub. metro smėlio, per parą 26000 kub. mtr., o per metus 9,5 milionų kub. mtr., kitaip tariant, Nemunas per metus naikina 212 metrų aukščio ir tokio pat platumo ir ilgio kalną.

Vidutinis debitas 300 kub. mtr. per sekundę prie Nemuno baseino aukščiau Kauno 46,267 km. atatinka nuotikiui 6,4 litro per sekundę nuo kiekvieno kvadratinio kilometro baseino. Vidutiniškai Nemuno baseine per metus iškrinta 600 mm. drėgmenų, reiškia, vienam kvadratiniam kilometrui išeina 600000 kub. metrų vandens; skirstant visiems metams vienai sekundei tenka 19,0 litro; tokiu būdu Nemunas gauna tik 34% vandens iš jo baseino. Suprantama, jog Nemuno debitas ir nurodyti santykiai kas met svyruoja; daug dar reikia padėti darbo tiksliau mūsų upes ištirti.

Grafikai Nemuno horizonto svyravimų per paskutinius metus leidžia padaryti keletą įdomių palyginimų.

1924 metus galime laikyti tipiškais įvairiais atžvilgiais. Normali, 3 mėnesių, žiema su labai vienodu horizontu, aukštas ir trumpas potvynis su charakteringu Kaunui „bokštu“ del ledo susispyrimo, kuomet buvo užlietos kai kurios Kauno gatvės, du vasaros potvyniai rugpjūčio mėn. ir palyginant žemas vandens stovis vidury vasaros ir spalių mėn.—toks „normalus“ mūsų Nemunas.

Visai nepanašūs 1925 metai. Išimtinai trumpa žiema (Nemunas buvo užšalęs vos 6 dienas) visai nedavė pavasario potvynio; jo vietoje matome penkias bangas per lygius tarpus, tris vasaros potvynius, kurių vienas pakilo nepaprastai staigiai ir aukščiau šių metų pavasario bangos, ir, bendrai, palyginant labai žemus vandens horizontus.

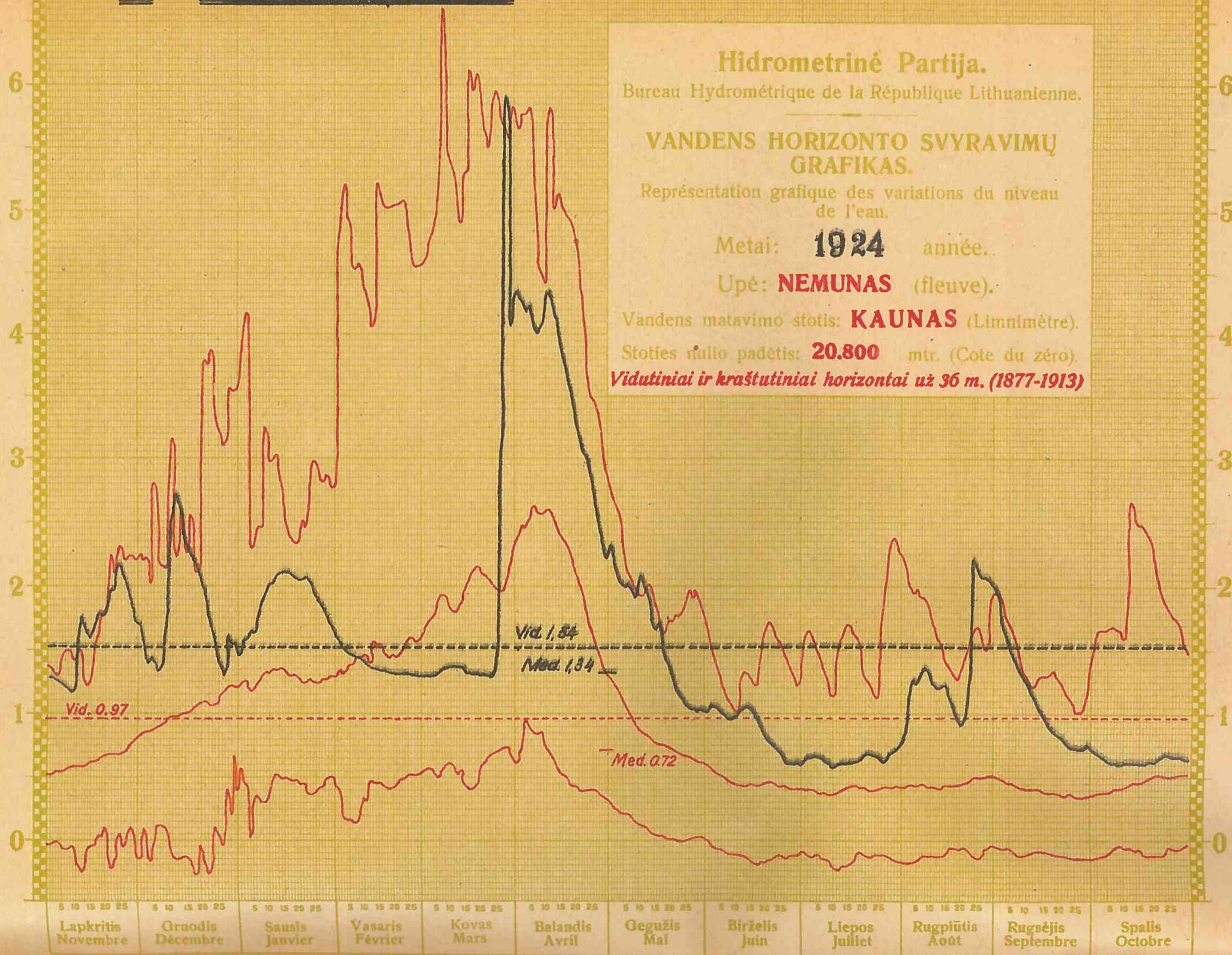
Įdomu pažvelgt į šių metų medianinius horizontus, t. y. tokius, su kuriais palyginant pusę metų vanduo būna aukščiau, kitą pusę—žemiau. Paprastai, medianinis horizontas yra žemesnis už vidutinį, o 1925 metais sutampa su vidutiniu.

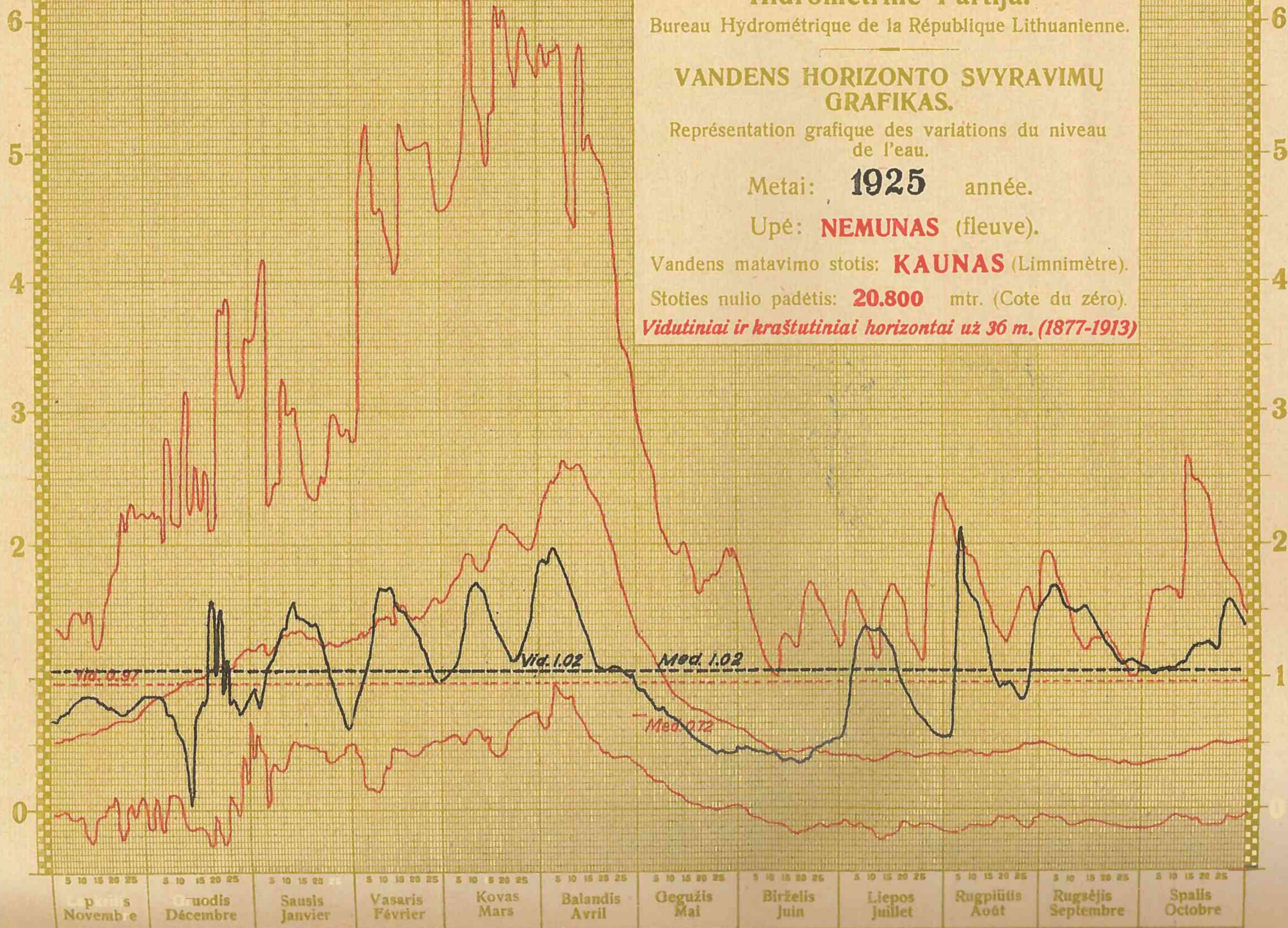
Hidrometrinė Partija turi daug panašios medžiagos kitoms stotims ir upėms. Pageidaujama, kad visos žinios galėtų būti atspausdintos panašiu būdu.

Kaunas. *St. Kolupaila.*

R e d a k c i j o s p r i e r a š a s. Naudojamės proga ir nuo savęs tarti žodį apie šiame straipsnely kalbamą leidinį.

Gerb. „Kosmo“ bendradarbis, šio straipsnelio autorius, Hidrometrinės Partijos vedėjas ir Lietuvos universiteto docentas inž. S t. K o l u p a i l a nepasisako aiškiai, kad ne kas kitas, kaip tiktai jis pats yra autorius ir šio leidinio, kuris yra pirmutinė tokia knyga mūsų lietuviškame moksle. Su tokiu veikalu mes drąsiai galime pasirodyti moksliškajai Europai. Tatai labai tiksliai padaryta, kad antraštės ir reziumavimai padėti ir prancūziškai. Šiaip visa knyga sudaryta beveik iš vienų tabelių, grafikų ir brėžinių (8 brėž. 48 spalv. grafikai ir 8 fotografijos). Autoriaus į visą šį veikalą įdėta daugybė įkyraus darbo su skaitmenimis ir k. Lietuvos gamtotyroj tuo tarpu viena hidrografija yra susilaukusi tokio stropaus ir pagrindingo moksliško tyrimo.


Hidrometrinė Partija.
Bureau Hydrométrique de la République Lithuanienne.
VANDENS HORIZONTO SVYRAVIMŲ GRAFIKAS.
Représentation grafique des variations du niveau de l'eau.
Metai: 1924 année.
Upė: NEMUNAS (fleuve).
Vandens matavimo stotis: KAUNAS (Limnimètre).
Stoties nulio padėtis: 20.800 mtr. (Cote du zéro).
Vidutiniai ir kraštutiniai horizontai už 36 m. (1877-1913)
Vid. 1,54
Med. 1,34
Vid. 0.97
Med. 0.72
0
1
2
3
4
5
6
Lapkritis Novembre
Gruodis Décembre
Sausis Janvier
Vasaris Février
Kovas Mars
Balandis Avril
Gegužis Mai
Birželis Juin
Liepos Juillet
Rugpiūtis Août
Rugsėjis Septembre
Spalis Octobre



Hidrometrinė Partija.
Bureau Hydrométrique de la République Lithuanienne.
VANDENS HORIZONTO SVYRAVIMŲ GRAFIKAS.
Représentation grafique des variations du niveau de l'eau.
Metai: 1925 année.
Upė: NEMUNAS (fleuve).
Vandens matavimo stotis: KAUNAS (Limnimètre).
Stoties nulio padėtis: 20.800 mtr. (Cote du zéro).
Vidutiniai ir kraštutiniai horizontai už 36 m. (1877-1913)
Vid. 0.97
Vid. 1.02
Med. 1.02
Med. 0.72
6
5
4
3
2
1
0
Décembre
Sausis
Janvier
Vasaris
Février
Kovas
Mars
Balandis
Avril
Gegužis
Mai
Birželis
Juin
Liepos
Juillet
Rugpiūtis
Août
Rugsėjis
Septembre
Spalis
Octobre

Bakteriofagija.

Imuniteto mokslui[1]) paskutiniais metais išaugo nauja atžala, pavadinta bakteriofagijos[2]) vardu. Šisai mokslas pagrįstas d'Herelle'io tyrimais. Pradinis tyrimas, pastūmėjęs jį daryti tolimesnių stebėjimų, buvo jojo atliktas 1917 m. ir šiaip aprašytas: Pasteur'o ligoninėje gulėjusio ir sunkiai baciline dizenterija sirgusio ligonio kasdien imdavo išmatų ir jų 10 lašų įpildavo į mėgintuvėlius su bulionu, po to statydami juos į termostatą (šildytuvą). Rytojaus dieną šią emulsiją košdavo per Chamberland'o žvakę, paskui 10 filtrato[3]) lašų įleisdavo į bulioninę Shiga'os lazdžiukių kultūrą[4]) ir mišinį statydavo į termostatą.—Tokių tyrimų daryta kasdien per visą ligos laiką. Po kiek laiko buvo pastebėta, kad drumstoji Shiga'os lazdžiukių bulioninė kultura, kuriai pridėliota 10 filtrato lašų, paliko skaidri. Tą pačią dieną ir ligonio padėtis ėmė sparčiai eiti geryn, o netrukus jis visiškai pagijo. Shiga'os lazdžiukių kulturai, suskaidrėjusiai įpylus filtrato, d'Herelle'is pridėjo jaunos agaro[5]) kulturos emulsijos, vildamasis ir ją skaidria paversiąs. Mėgintuvėlį pastatė termostatan ir, tikrai, po dvylikos valandų mišinys paliko skaidrus. Šio tyrimo išdavos pakišo d'Herelle'iui mintį, jog dizenterija sirgusio ligonio išmatos, iš kurių gautas filtratas, turi medžiagos, tirpinančios dizenterijos lazdžiukes. Vėlybesni jo tyrimai buvo šitoki: Vieną ištirpintos kulturos lašą jis pridėjo naujajai bulioninei Shiga'os lazdžiukių kulturai ir šioji per 15 val. ištirpo. Savo ruožtu, įpylus vieną šiosios ištirpintos kulturos lašą į naują kulturą, čia ir vėl įvyksta visiškas lazdžiukių ištirpimas ir t.t. Sekamais atvejais tirpstamasai vyksmas ne tik kad ne silpnėjo, bet dargi ėjo greityn.

Tuo būdu, iš išmatų gautas tirpinamasai pradmuo galimas be paliovos perskiepinėti. Vėliau d'Herelle'io pastebėta štai kas: Pridėjus bulioninei Shiga'os lazdžiukių kulturai truputėlį ištirpintos kulturos, būtent 0,00001 ccm ir paskui to mišinio tuč tuojau pasėjus į nuožulnųjį agarą ir tam mišiniui pastovėjus termostate 1, 2 ar 3 valandas,—tai po 24 val. agaro paviršius atrodo labai savotiškai. Pirmajame mėgintuvėlyje kulturos apklotas visas agaro paviršius, ir tik dviejose vietose pastebimos mažytės apvalios, 2 mm skersmens, angelės, kur neišaugo nė kiek bakterijų; antrajame mėgintuvėlyje pastebimos 6 tokios angelės, trečiajame tepastebimi Shiga'os lazdžiukių augimo pėdsakai ir, galiausiai, ketvirtajame mėgintuvėlyje jų visiškai nebeaugta. Šieji tyrimai, d'Herelle'io nuomone, įrodą, kad tirpinamasai pradmuo yra atskiros dalelės, kurios, perkeltos agaran, išauga įvairiose vietose kolonijų pavidalu. Tatai jam leido padaryti išvadą, kad čia mūsų stebima gyvas kūniškas padaras,—ultramikrobas[6]). Šisai ir naikina bakterijas, tariant, įsišak-

---

1) Mokslas apie organizmo atsparumą ligoms ir bakterijoms. Red.
2) Bakteriofagija=bakterijų suėdimas; bakteriofagas=b. ėdikas. Red.
3) Iškošto skysčio. Red. 4) Augyba, veisimas. Red.
5) Tam tikrų augalų (auga Indijoj, Japonijoj) sudžiūvusi gleivė, kurią paskui sutrynus ir atmiešus vandeniu pasidaro toki drebučiai, kurie ir naudojami kaipo medžiaga bakterijoms veisti; patsai žodis agár yra malaiškos kalbos. Red.
6) Toks mažų mažiausias gyvelis. Red.



nėja mikrobų kūnuose, jų lėšomis išsiplėtoja ir, kaip ir suėsdamas, jas žudo. Tat matome, kad šis ultramikrobas turi tos pat reikšmės patogeniniams mikroorganizmams[1]), kokios šie turi aukštesniems organizmams. Šį gyvąjį ultramikroskopišką nenukošiamąjį virus'ą[2]) d'Herelle'is praminė *Bacteriophagum intestinale*. Patsai bakterijų tirpinimo procesas (vyksmas) vadinamas b a k t e r i o f a g i j a.

Reikia pažymėti, kad šisai vyksmas pastebėtas jau daug anksčiau ištisos tyrėjų eilės. Taip antai, K r u s ė ir P a n s i n i's 1892 m. pastebėjo pneumokokus dingstant senose buliono kulturose; šiam vyksmui beeinant, drumsta ir kiek nusėdusi mėgintuvėlio dugne bulioninė kultura palikdavo skaidri, o nuosėdų nepadaugėdavo. E m m e r i c h'as 1899 m. pastovėjusioje bac. rhusiopathiae bulioninėj kulturoj iš pradžių pastebėjo aglutinavimą, o paskui suskaidrėjimą ir lazdžiukių ištirpimą. Perkėlęs 1 ccm ištirpintos kulturos naujon b. rhusiopathiae bulioninėn kulturon, jis ir vėl turėjo progos stebėti joje tą patį vyksmą, bet jau staigesnį, trumpiau betrunkantį. Tais pačiais metais L ö w'o nurodyta, kad mišrioje kulturoje, viršijant b. pyocyaneus, su tankia plėvele ir gausingomis nuosėdomis, ilgai išstovėjus įvyksta kuone visiškas kulturos ištirpimas. Abu autoriu tuos vyksmus aiškino bakteriolitinių fermentų veikimu.

G e m a l e i a, M a l t i f a n o ir D a n y s z'as analoginių vyksmų gavo stebėti b. anthracis kulturose, o E i j k m a n n'as, C o n r a d i's ir K u r p j u w e i t'as—Typhus-Coli grupės lazdelių kulturose. Be to, specifinės bakterijoms žalingos medžiagos tapo atrastos ne vien kulturose, bet ir aplinkumoje su paprastomis sąlygomis. Taip antai, H a n k i n'as Indijos upių (Gango, Jumnos) vandenyse, F r a n k l a n d'as Temzės vandenyje ir E l i a v a Kuros vandenyje arti Tifliso surado v. cholerae ir b. typhi augimą stabdomųjų medžiagų. Pasak H a n k i n'o, žalingasai pradmuo galima suardyti išgarinant ir, jo nuomone, tatai esama lakios medžiagos. Pagaliau T w o r t'as (1915) betirdamas nenukošiamąjį raupų v i r u s'ą, pasėjęs agare veršio glicerininės limfos, gavo kulturą, kurioje buvo pastebimos baltos drumzlėtos kolonijos, o šiųjų kraštuose buvo matyt mažiau ar daugiau permatomos dėmės, kurios augo ir po kiek laiko kolonijos palikdavo visiškai skaidrios. Jeigu pasėti iš ne labai teskaidrių kolonijų, tai gaunamos drumstos ir permatomos kolonijos. Perkėlus į drumstos kolonijos kraštelį truputėlį medžiagos iš skaidrios kolonijos, toje vietoje kolonija imdavo tirpti ir ūmai visa kolonija palikdavo skaidri, sudaryta grudelių, G i e m s a'os būdu nusidažančių rausvai. Twort'as pažymi, kad skaidriųjų kolonijų tirpinamasai pradmuo praeina per farforo žvakę. Jisai silpnai tetirpdavo staphyl. aureus bei albus, ir visiškai neveikia bact. coli, streptococcus, b. tuberc. bei saccharomyces. Pašildžius iki 60°, veikiamasis pradmuo suardomas. Savo tyrinėjimu atsirėmęs autorius mano, kad tirpinamasai pradmuo pasidaro iš pačių bakterijų.

Visi aukščiau suminėtieji tyrinėtojai, pažymėję savo stebėjimus ir šiaip ar kitaip juos paaiškinę, betgi neiškėlė aikštėn tų vyksmų esmės, ką atliko d'Herelle'is, ir todel jisai laikomas šio mokslo pagrindėju, o bakteriofagijos vyksmas vėliau įgavo literatūroje „d'Herelle'io fenomeno“ (reiškinio) vardą.

---

[1]) Ligas sukeliantiems mažėlyčiams gyviems kūneliams (=bakterijoms). Red.
[2]) Gyvių nuodai. Red.

D'Herelle'is, patyręs gyvuojant specifinį bakterijoms žalingą gyvąjį pradmenį—bakteriofagą, tolimesniais savo tyrimais nustatė ištisą jo būdingųjų savybių eilę, o taip pat bakteriofago reikšmę imunitetui. Bakteriofagijos procesas, anot d'Herelle'io, ryškiai skiriasi nuo bakteriolizės[1]). Šiuo paskutiniuoju atveju vyksta struktūros pakitėjimas ir dalinas narvelių ištirpimas. Bakteriofagija pasireiškia visišku bakterijų ištirpinimu be kokių jų liekanų pėdsakų. Bakteriofagijos procesas, kaip mūsų jau minėta, gali patrūkti (patverti) neaprėžtai, perkeldinėjant menkutį suskaidrintos kulturos kiekį ūmon bulioninėn kulturon. Betgi šisai vyksmas tepastebimas tuo atveju, kai imama gyvoji bulioninė kultura. Jei pavartotume nužudytąsias bakterijas—tirpinimo nebebūtų. Ištirpinimas įvyksta nevien del bakteriofagų buvimo, bet ir del lizinių fermentų[2]), tariant, bakteriofagų lizinų. Pastebėta, kad suskaidrėjusioji kultura po kelių dienų kartais ir vėl susidrumsčia, su d'Herelle'u betariant, gimsta antrinė kultura. Šiosios atsiradimas aiškinamas buvimu pavienių mikrobų, atsparių bakteriofagų veikmei.

Patirta, kad bakteriofagai plačiai paplitę gamtoje. Jų rasta nevien ligoniuose, bet ir sveikuose žmonėse bei gyvuliuose, o taip pat ir šiaip aplinkumoje, kaip antai, dirvoje, upių ir jūrių vandeny, mėšle ir t.t. Pirmoji vieta bakteriofagų paplitimo atžvilgiu atitenka žmonių ir gyvulių išmatoms. D'Herelle'io ir kitų tyrimais susekti bakteriofagai ištisos bakterijų eilės, būtent, Shiga'os-Krusė's, Y ir Flexner'io b. dysenteriae; bact. coli, b. typhi, b. paratyphi A+B, proteus, b. pestis, v. cholerae as., Hog.-cholera, b. subtilis, b. diphtheriae, b. typhi murium, streptococcus, staphylococcus ir kt. Bakteriofagai dideliu specifingumu nepasižymi ir kartais tas pats bakteriofagas aktingas net kelioms bakterijų rūšims. Ypatingai ryškiai tasai vyksmas stebimas Typhus-Coli grupės sukeltose infekcijose (užkrėtimuose). Čia Shiga'os lazdelės bakteriofagai veikia ne vien savąją lazdžiukę ir kitas dizenterinės lazdžiukės atokaitas, bet taip pat gana ryškiai ir b. typhi, paratyphi ir bact. coli.

Kai del būdo bakteriofagams gauti, tai, atsižvelgiant tiriamosios medžiagos (sudėties), d'Herelle'is skiria šiuos 4 atvejus:

1. Jei skystis sterilinis (d'Herelle'is vadina tiriamąjį objektą „steriliniu", kai jis netur bakterijų ir „ultrasteriliniu", kai jame nėra ir „neregimų", tariant, nenukošiamųjų mikrobų), kaip antai, kraujas ar kitoks aseptiškai iš organizmo paimtasai skystis, tai prieš tiriant jį atatinkamomis bakterijomis bet kurie paruošimai nereikalingi.

2. Jei skystis permatomas, bet nesterilinis, tai iš pradžių košiant per žvakę bakterijoms atskirti, d'Herelle'is vartoja Chamberland'o L_2 ir L_3 žvakes; galima vartoti ir kiti koštuvai (Berkefeld'o, de Haën'o ir kt.) Bakteriofagai prasmunka pro tuos koštuvus, kurie praleidžia baltymus.

3. Jeigu tirpinamasai skystis drumstas, pav. kokia bakterijų kultura, jį perkošia; tiesioginiai košiant žvakės greitai jau nebetinka, pagenda; todel skystis iš pradžių reikia paskaidrinti, kas, pasak d'Herelle'io, atsiekiama šiuo būdu: infuzorinės žemės išmaišoma steriliniame vandeny ir praleidžiama per lankstytinį koštuvą, ko dėliai koštuvo paviršiuje pasilieka opus infuzorinių

---

[1]) Bakterijų paleidimas, suardymas. Red. [2]) Paleidžiamųjų, ardomųjų rūgščių. Red.

žemių sluoksnelis. Koštuvan atsargiai įpila tiriamojo skysčio (piltuvėlis imtinas tokio talpumo, kad būtų galima iš karto supilti visas skystis) ir paskui košia per žvakę.

4. Jeigu, galiausiai, turėtume skystį su plūduriuojančiomis įvairaus didumo dalelėmis, tai ši medžiaga, prieš veikiant, susmulkintina ir atskiestina vandeniu. Taip daroma tiriant mėšlą, išmatas ir k. Tam reikalui atsargiai sutrina 2—3 g. 50-je ccm buliono ir emulsiją stato 12—16-ai val. į termostatą esant 37° t°. Del bakterijų veikimo masė išgūra; paskui košia per infuzorines žemes ir žvakę. Jeigu tiriamojoje medžiagoje bus buvę bakteriofagų, jie pateks ir filtratan.

Kai kurie tyrinėtojai kiek pakeičia aukščiau išdėstytą bakteriofagams gauti metodą. Pavyzdžiui, O t t o'nas ir M u n t e r'is pataria pradinę medžiagą prieš košiant įšildyti.

Bakteriofagų didelis smulkumas neleidžia jų susekti paprastu mikroskopu; todel šiam reikalui pasiūlyta keletas kitokių būdų, kurie pagrįsti bakteriofagų sukeltais lizinais bakterijas sužalojant. Tasai pakenkimas gali pasireikšti: 1) Visiškai išnaikinant bakterijas. 2) Laikinai ar ilgam sulaikant jų augimą. 3) Kylant kitų pavidalų bakterijų kolonijoms ar pasikeičiant bakterijų pavidalams.

Šiai bakteriofagų sukeliamai žalai susekti galima panaudoti bulioninė kultura; tuomet gali, kaip jau mūsų minėta, bakterijos ištirpti ar atsirasti kuokštų ir dugne nuosėdų; toliau, tam pačiam tikslui dera ir kietoji maitinamoji medžiaga, būtent, agaras ar želatinas; čia, bakteriofagų beieškant, tiriamasai filtratas sumaišomas su bilionine kultura ir mišinys tučtuojau ar palaikius termostate pasėjamas agare. Bakteriofagų esant, kultura silpnai teišauga ir agaro paviršiuje atsiranda tuščių vietų, vadinamųjų „taches vièrges". Šiųjų skaičius, pasak d'Herelle'io, labai įvairuoja ir pareinąs nuo bakteriofagų kiekybės. Be to, bakteriofagams susekti d'Herelle'io dar siūloma pasigauti ir tyrimų gyvuliuose. Pasirodo, kad trušiai, įšvirkštus jiems po oda iš pradžių 0,25 ccm Shiga'os-Krusė's lazdžiukės bakteriofagų, o paskui 3 ccm senos bulioninės tos pačios lazdžiukės kulturos, išlieka gyvi; o tuo tarpu kontroliniai trušiai, tegavę pusę tos jau kulturos dozės, nugaišta 4 – 7 dienų tarpe. Artimai susijusiomis su „d'Herelle'io fenomenu" laikytinos ir 1917 metais G i l t m e i s t e r'io aprašytosios savotiško pavidalo Typhus-Coli grupės bakterijų kolonijos, gautosios pasėjus išmatų agare ir jo pavadintosios „Flatterformen". Sių struktūros atžvilgiu pasikeitusių kolonijų atsiradimas taip pat aiškinamas bakteriofagų veikimu. Galiausiai, ir mikroskopo pagalba taip pat galima susekti bakteriofagų veikmė.

Tam reikalui d'Herelle'is paėmė Shiga'os lazdžiukių (250 milionų 1 cmm) emulsijos, kuriai pridėjo 0,1 ccm bakteriofagų kulturos ir šį mišinį pastatė termostatan, esant 37° t°. Stebėtąjį vaizdą jisai taip aprašo: Po 15 minučių visos lazdžiukės normalinės; po 30 minučių lazdžiukės silpniau tenusidažo; po 45 min. silpnai tesidažančių lazdžiukių būta net 10%; tarp 1—2 val. šiųjų skaičius didėja, ir po 2 val. normalinių lazdžiukių ne daug tepaliko, o tuo pačiu metu ėmė atsirasti amorfinių masių ir grudelių, iš bakterijų kilusių, o taip pat įvairaus didumo rutulio pavidalo kūnų 4—7 μ ilgio ir 3—5 μ pločio, o jų tarpe būta pavienių gana gerai nudažytų bakterijų. Per 2—3 val. amorfinių masių padaugėja, o į lazdžiukes panašių padarų suma-

žta. Rutulio pavidalo tepastebimos pavienės. Po 4 val. tirpinimas dar tolyn pažengęs ir iš lėto dingsta amorfiškos masės ir grudeliai. Po 30 val nudažytame preparate nieko nebegalima išskirti.

Ultramikroskopu d'Herelle'iui nepavyko pastebėti kitų formingųjų elementų, o tik bakterijų, kurių skaičius ėjo vis mažyn ir mažyn, o pagaliau tesimatė smulkūs grudeliai, neatrodantieji kūniškais elementais. Viduje bakterijų, kurių iš pradžių turėta normalinė išvaizda, po 45—60 min. ima atsirasti daugybė smulkyčių grudelių. Jiems bedaugėjant, normalinių bakterijų vis mažta. Po 1¼—1½ val. regėta išbrinkusių bakterijų ir rutulinių formų, turinčių mažiau ar gausingiau grudelių. Šios apvalios formos ryškiausiai krito į akį, kai tirpinimas smarkiausiai pakildavo. Vienas jų anksčiau, kitos vėliau perskildavo. D'Herelle'is mano tuos grudelius buvus bakteriofagus.

Kartais, nepaisant to, kad tiriamajame filtrate esama bakteriofagų, nesiseka jie susekti bulioninės kulturos skaidrinimo keliu; tatai atsitinka, kai jų esama silpnai virulentingų. Tokiais atvejais būtinai tenka pasėti filtrato ir bulioninės kulturos mišinio nuožulniame agaro paviršiuje, kame bakteriofagų buvimas išky'a aikštėn tarp išaugusios kulturos išsisklaidžiusių šviesiųjų taškų (taches vièrges) pavidalu.

Bakteriofagų virulentingumui, arba aktingumui, sustiprinti taip pat esama keleriopo būdo.

Visų geriausiai sekasi šito pasiekti pasažais. Pigu pastebėti padidėjęs virulentingumas, jei po kiekvieno pasažo imti emulsijos lašą ir pasėti nuožulniame agaro paviršiuje. Taip, pavyzdžiui, jeigu po pirmojo pasažo pastebėta išaugusios kulturos 10 tuščių vietų, tai po antrojo, paprastai, priskaitoma 100 tuščių vietų, po trečiojo—tuščių vietų daugiausia, o po ketvirtojo pasažo jau tepastebimos pavienės bakterijų kolonijos; tuo būdu, bakteriofagų virulentingumas kiekvieną pasažą stiprėdavo. Daugumoj atvejų bakteriofagų virulentingumas padidinti sekasi labai lengvai, bet kartais tatai pasiekiama per didelį vargą; itin sunku gauti virulentingų bakteriofagų prieš kokus¹).

Antrasai būdas bakteriofagų aktingumui sustiprinti yra šiokiai: platinos adata perskiepija iš krašto vienos agaro kulturoj esamų angų į naują agarą, paskui tokiu pat būdu perkelia medžiagą iš antrojo agaro į trečiojo mėgintuvėlio agarą. Persėjimai daromi tol, kol gaunama jau tik pavienių kulturos kolonijų. Tuomet visas agaro paviršius nuplaunamas bulionu ir mišinys košiamas per žvakę. Filtrate dažnai gaunama bakteriofagų, jau gebančių suskaidrint emulsiją.

Trečiasai virulentingumui stiprinti būdas remiasi vadinamąja „Kombinationskultur". Pasak d'Herelle'io to pasiekiame šiokiu būdu: išugdo, pavyzdžiui, Shiga'os lazdžiukei aktingąjį ir tuo pat laiku neaktingąjį b. coli tų lazdžiukių mišinyje bakteriofagą. Tuomet bakteriofagas vysta Shiga'os lazdelės lėšomis, betgi kartu įgyja savybės tam tikru laipsniu veikti ir b. coli; paskui šioji bakteriofago įgytoji savybė sustiprės, jeigu jį auginsime kartu su b. coli.

---

¹) Apvalaus pavidalo bakterijos, kurios vėl skirstomos į įvairias rūšis, k. a. stafilokokai streptokokai, apie kurias kalbama šiame straipsny įvairiose vietose. Red.

Pagaliau, bakteriofago viru'entingumas galima sustiprinti ir i n v i v o[1]). Jūrių kiaulaitei įskiepija 2 ccm filtrato su bakteriofagais ir į peritoneumą[2]) įleidžia keletą kub. centimetrų tam tikros kulturos. Po 12—18 val. į peritoneumą įšvirkščia 10 ccm sterilinio buliono, paskui po kelių minučių ima truputį peritonealin o skysčio ir sumaišo su kel ta kub. centimetrų citrinos rūgšties tirpinio. Mišinį pastato kelioms valandoms į termostatą, esant 37° t°, o paskui perkošia per infuzorines žemes ir žvakę. Labai dažnai filtrate esamas bakteriofagas tampa žymiai virulentingesnis, negu kad jo būta prieš įskiepinant.

Be virulentingumo, bakteriofagų veikiamojl jėga, anot d'Herelle'io, pareina dar nuo jų kiekybės. Šioji suskaitoma šitaip: iš pradžių jis paruošia mėgintuvėliuose ištisą laz elių emulsijų eilę įvairaus t rštumo laipsnio, būtent, 100,200,250, 300 ir 400 mil onų bakterijų 1-ame ccm. Pridėjus truputėlį formolio nurodytasai tirštumas palaikomas. Paskui mėgintuvėliai užlydinami ir tarnauja kaipo Standard[3]). Filt ate esamų bakter ofagų skaičiui patirti iš pradžių jis pagamina t rštą emulsiją iš jaunos agaro kulturos, iš čionai perkelia mėgintuvėlin su bulionu tiek emulsijos lašų, kad gautų tolygų drumžlėtumą, kaip ir 250 milionų bakterijų turinčiame mėg ntuvėlyje. Toksai tirštumas eina mums no ma. Paruoštosics emulsijos 10 ccm sumaišo, pav., su 0,00002 ccm 10 d enų bakteriofagų kulturos, tariant, su tokiu kiekiu 10-ies dienų Shiga'os lazdžiukių ištirpinta emulsija. Atsidėjęs suplaka ir platinos kilpute paima 0,01 ccm mišinio, o vėliau ištėplioja jį nuožulniame agaro paviršiuje mėgintuvėlyje. Pastovėjus 18 val. termostate, išauga kultura, turinti sakysime, 51 „taches vièrges". Suskaičiuojama šitaip:

10 ccm emulsijos turi 0,00002 ccm bakteriof gų kulturos
1 „ „ „ 0,000002 „ „ „
0,01 „ „ „ 0,00000002 „

Sie 0,01 ccm sudaro 51 „taches vièrges", kurios, pasak d'Herelle'io, išsiplėtojo iš 51 bakteriofago, arba „virus'o gemalo". Jeigu 0,00000002 ccm yra 51 „virus'o gemalas", tai eina, kad 1 ccm bus 2550 milionų „virus'o gemalų".

Bakteriofagų suskaitymas tiek tesiskiria nuo paprastųų bakterijų suskaitymo, jog pirmuoju atveju suskaito „taches vièrges", o antruoju—izoliuotąsias kolonijas steriliniame paviršiuje. Toliau d'Herelle'is nurodo bakteriofagų jautrumo laipsnį kai kurių fizinių b i cheminių agentų (veiksnių) veikimui. Nemažos svarbos turi temperatūra. Bakteriofagijos fenomenas visų geriausiai vyksta esant 37°—41° temperatūros. Ir aukštesnė, ir žemesnė temperatūra bakteriofagų veikimą silpnina. Pašildę iki 75° visai sutrukdom jų aktingumą. Patraukia savęsp mūsų dėmesį toji aplinkybė, kad bakteriofagai pasirodo esą atsparesni už bakterijas dezinfekuojančioms (užmušančioms) substancijoms. Del 1-2% sublimato ir 1% cupri sulf. bakteriofagai težūna penktą dieną, 1-2% acidi carb. juos tenužudo 8-tą dieną. 50% glice ino bulione ar fiziolog. skiediny veikimas palieka be žilos bakteriofagams per dvejus metus. Atvirkščiai, bakteriofagai laba jautrūs neitralių chinino druskų veikimui, kurios, einant E k i a v a'os ir P o z e r s k i'o tyrimais, 1% skiedinys išna ki a per keletą valandų.

---

[1]) Aukštesniame gyvame organizme. Red. [2]) Tokia pilvo plėvelė. Red. [3]) Pagrindas Red.

Pagaliau d'Herelle'is aiškina bakteriofagų reikšmę imuniteto srity.—Pirmiausiai jis išaiškina, ar bakteriofagų turima antigeninių savybių. Pasirodo, triušio serumas*), kuriam buvo įleidžiama bakteriofagų, turi daugiau ar mažiau antikūnų; šiųjų tarpe jam pasisekė susekti agliutininų ir amboceptorių. Toliau jis dėsto ištisą eilę tyrimų, paliečiančių bakteriofagų veikmę kai kurių limpamųjų ligų eigai.

Bacilinės dizenterijos atvejais jisai sekė klinikinius vyksmus ir kasdien išbandydavo bakteriofagų virulentingumą. Pavyzdžiams jo patiekiama penketas atvejų įvairaus sunkumo Shiga'os lazdžiukių sukeltos dizenterijos, kuriuos jisai stebėjo Pasteur'o ligoninėje; šiems ligoniams būdavo išbandoma bakteriofagų virulentingumas prieš bact. coli kulturą ir dvi Shiga'os b. dys. kulturas (viena—išskirta iš ligonio, kita—laboratorinė). Trimis lengvesniais susirgimais susekta štai kas:

1-sis atvejis (16 metų mergaitė). Pat pradžioje surastas labai stipraus virulentingumo bakteriofagas. Po 24 valandų ligonė pasveiko.

2 sis atvejis (26 metų moteris). Tuoj ligoninėn atvykus, iš ligonės išmatų išskirtieji bakteriofagai pasirodė esą mažo virulentingumo prieš Shiga'os lazdžiukes ir stipresni prieš b. coli. Per 3 dienas virulentingumas stiprėjo prieš savąją Shiga'os lazdžiukę ir pasiekė maksimumą, vėliau kiek nusmuko ir greitai vėl pasiekė buvusiojo aukštumo. Per tą laką ir ligonės sveikata tolygiai svyravo. Jai besveikstant, bakteriofagų aktingumas prieš b. coli tebuvo silpnutis.

3-ju atveju (penkerių metų vaikas) trečiąją ligos dieną tapo susekti bakteriofagai vidutinio virulentingumo prieš Shiga'os lazdžiukės; šisai virulentingumas ūmai ėmė stiprėti (7—9 d.) ir ištvėrė tokiam aukštume iki ligoniui pasveikus, o po to visai nuslūgo.

Visai kitoniškos padėties būta sunkiais ligos atvejais 4-jo ligonio (6 m. vaiko), sunkiai sirgusio dizenterija. D'Herelle'is išskyrė 4-tą ligos dieną bakteriofagų, visiškai neveikiančių Shiga'os lazdžiukes ir silpnai teveikiančių b. coli. Ligai besitęsiant, bakteriofagai ima virulentėti Shiga'os lazdžiukėms ir šisai virulentingumas labai sustiprėjo. Lygia greta ėjo geryn ir ligonio sveikata.

5-ju atveju (70 m. moteris) būta sunkios susirgimo formos. Kruvinoji ilgai tvėrė. Šitaip laukan eita 3—20 kartų dienai. Ketvirtąją ligos dieną susekta aktingų nuosaviai Shiga'os lazdžiukei bakteriofagų; 10-tą dieną aktingumas dingo. Laikinai pagerėjusi sveikata ir vėl sutriko—ligonis atkrito. Paskui ir vėl sekė bakteriofagų virulentingumo sustiprėjimas ir ligonė galiausiai pagijo. Toliau, keturiuose dizenterija mirusiuose ligoniuose, kuriuos d'Herelle'is stebėjo kitur, nenusisekė surasti nė menkiausių bakteriofagų veikmės pėdsakų, tiek laboratorinėje, tiek iš ligonių išskirtoje Shiga'os lazdžiukių kulturose.

Be to, vienas Y lazdžiukės sukelta dizenterija sirgęs ligonis (56 m. vyras), nepaisant to, kad pas jį surado lazdžiukei aktingų bakteriofagų, numirė; šiuo atveju bakteriofagai pasirodė esą mažai aktingi paties ligonio išskirtąjai Y kulturai.

---

*) Serumu, apskritai, vadinama vandeningoji skysčių (kraujo, pieno, limfos) dalis; bakteriologijoj—skystoji kraujo dalis. Red.

Patiektieji duomens verčia manyti, kad nors ir esama tam tikro lygiagretumo tarp bakteriofagų atsiradimo ir ligonio sveikatos padėties, tačiau del kontrolinių stebėjimų nepakaktinumo šisai klausimas palieka atviras. Be dizenterijos d'Herelle'is patiekia savo stebėjimų ir kitų žmogaus žarnyno susirgimų atvejais (typhus, paratyphus, bact. coli sukeltos infekcijos). Bendrai imant, čia irgi atsiekta tolygių išdavų kaip ir anksčiau, tik kiek pakitėjusių; smarkiau tesvyruoja bakteriofagų suradimas. Tifozinių ligonių bakteriofagai nesiriboja žarnomis, jų susekama ir kraujuje. D'Herelle'io netyrinėta, ar esama bakteriofagų tifozinių ligonių kraujuje, bet jisai jų rasdavo žiurkių kraujuje 4—6 dieną užkrėtęs jas b. typhi murium. Žmonių kraujuje bakteriofagų rado Beckerich ir Hayduroy.

Vėliau d'Herelle'io stebėta bakteriofagų poveikis paukščių (vištų) tifoidinių susirgimų eigai ir bizonų hemoraginei septicemijai. Jisai patiekia savo smulkių stebėjimų vieno iš keturių susirgusių ir vėliau pagijusių paukščių. Tie stebėjimai šitaip jojo aprašyti: Ryto metu ga dys ne šeina laukan iš vištidės; jisai tupi susigužęs, plunksnos pasišiaušusios ir jo turima tipinga kruvinoji. Išmatų ištyrimas davė šiokių išdavų: labai apsčiai surasta b. gallinarum. Išskirti iš išmatų bakteriofagai pasirodė tesą silpnai aktingi prieš b. coli ir visiškai neaktingi pr eš b. gallinarum.

Ištisą dieną pastebima tokia gaidžio padėtis ir išvaizda, kaip kad žūvančių gyvių; tie patys vyksmai pastebimi ir rytojaus rytmetį. Išmatų ištyrimai parodė: iš 4 imtųjų pavyzdžių 3-uose rasta b. gallinarum; bakteriofagai tapo aktingesni prieš bact. coli ir atsirado vidutinis aktingumas prieš b. gallinarum. Kraujuje b. gallinarum nesusekta, bet čia atrasta prieš b. gallinarum aktingų bakteriofagų. Trečiosios dienos rytą paukščio padėtis pagerėjo. Išmatų ištyrimas parodė: b. gallinarum neatrasta. Bakteriofagai tapo labai virulentingi prieš b. gallinarum. Ketvirtąją dieną paukščio būta bemaž sveiko. Visų 4 pagijusių paukščių žarnose ilgai tebetūnota bakteriofagų. Po 5 mėnesių atliktieji ištyrimai įrodė esant bakteriofagus tolygaus virulentingumo, kaip kad jų būta sveikstamuoju metu. Greta šių pasveikimu pasibaigusių atvejų, d'Herelle'io stebėta ap e 100 šia liga nugaišusių vištų. Jose nė vienu atveju nesusekta prieš b. gallinarum aktingų bakteriofagų, bet šiaip bakteriofagų būta, nes iš 97 paimtųjų pavyzdžių 91-ame atrasta prieš b. typhi, b. dysenteriae ir bact. coli aktingųjų bakteriofagų. Šiais duomenimis pasiremdamas d'Herelle'is prieina išvadą, kad organizmo neatsparumas visai neįrodo bakteriofagų trukumą, bet tik tiek, jog žarnyne tūną bakteriofagai nėra aktingi prieš tos ligos sukėlėją.

Vėliau d'Herelle'io tyrinėta bakteriofagų poveikis ne tik atskiriems susirgimams, bet ir visai epizotijos eigai. Jisai ištardė 81 kartą vištų išmatas epizotijos nepaliestose apylinkėse, ir tik vienu atveju atrado prieš b. typhi, b. dysenteriae ir bact. coli aktingų bakteriofagų, o prieš b. gallinarum virulentingų bakteriofagų nepasisekė surasti nė vieną kartą. O tose vietose, kur šios ligos siautėta, tapo susekti prieš b. gallinarum aktingi bakteriofagai; jų neturėjo tik žūvančios, o taip pat ir nugaišusios vištos.

Paminėtieji d'Herelle'io stebėjimai, paliečiantieji paukščių tifoidinius susirgimus, yra begalo įdomus, bet tuo tarpu trūksta jiems patikrinamųjų tyrimų. Išdavos stebėjimų, palietusių hemoraginę bizonų septicemiją, o taip pat kitokius limpamus susirgimus, kaip antai žiurkių marą ir flacherie (šil

kaverpių miego ligą), neseks smulkiai dėstyt kaipo nepatiekiančių nieko ypatinga, palyginus su vištų epizotijos išdavomis. D'Herelle'is, manydamas, kad infekcinis susirgimas tai yra kova tarp bakteriofagų ir patogeninių bakterijų, mėgina panaudoti bakteriofagus kovai su kai kuriomis ligomis, tariant, pritaikinti vakcinaciją. Kovoti su vištų tifoidiniu susirgimu ir hemoragine bizonų septicemija jo pasiūlyta apsaugomųjų skiepijimų būdų. Šieji imta taikinti tifoidinei vištų ligai daugely Prancūzijos vietų ir hemoraginei bizonų septicemijai Indijoj. Pirmuoju atveju imunizuota prieš gamtišką infekciją, antruoju—prieš dirbtinąją. Vištoms imunizuoti skiepų medžiagos gaminta šiuo būdu: imdavo 9—10 valandų b. gallinarum kulturos, čion pridėdavo stipraus virulentingumo bakteriofagų, paimtų iš persirgusio gaidžio išmatų. Suskaidrėjusią po 12-os valandų kulturą košdavo per žvakę ir filtratą išpilstydavo į ampules. Skiepytoji dozė buvo 0,5 ccm. Įšvirkštimas nesukeldavo nei vietinės, nei bendrosios reakcijos. Šiuos skiepijimus bevartojant sulaukta labai gerų vaisių. Įskiepijus, epizotija paliaudavo siautusi. D'Herelle'io pažymima, kad susirgusias vištas įskiepijus, jų mirtingumas sumąžta iki 5%, užuot prilygęs paprastuosius 95—100%.

Skiepijimai, padaryti eksperimentiškai apkrėstiems hemoragine septicemija bizonams, nebeturėjo tokių puikių išdavų. Pastebėta, kad bakteriofago kulturų įskiepijus gyvuliams pasidaro imunitetas; vartojant dideles dozes (20 ccm)—lėtai (40—60 dienų), po mažų dozių—ūmai (4—29 dienų). D'Herelle'is paaiškina palygint silpnesnį bakteriofagų veikimą, eksperimentiškai infektavus bizonus hemoraginės septicemijos bakterijomis, šiokiu būdu: įskiepijus, bakteriofagai ūmai dingsta iš kūno. Jeigu imunizuojama apkrėstoj vietoj, tai vykstamoji reinfekcija įgalina bakteriofagus palaikyti savo virulentingumą. Neapkrėstoj apylinkėj, kame reinfekcijos nesama, bakteriofagas neilgai tegali išbūti aktingas. Bakteriofagų kulturos įšvirkštus, pasidaro kita, vadinama endogeninė, imuniteto forma. Čia apsaugomasai veikimas ne tuojau kyla, bet tik išėjus tam tikram inkubacijos periodui, ir jisai pareina nuo įleistos bakteriofagų kulturos dozės didumo ta prasme, jog didesnei dozei atatinka vėlybesnis imunitetas, ir atvirkščiai.

Šioji imuniteto forma yra susiėjus su specifinių, pigių susekti antikūnų atsiradimu.

Pagaliau, d'Herelle'io stebėta ir bakteriofagų kulturos vartojimas imunizuojant prieš bacilinę dizenteriją, o taip pat ir terapiniam tikslui. Pasiekęs gerų vaisių apsaugomam trušių skiepijime, d'Herelle'is ėmė jį taikinti ir žmonėms. Patyręs pats savyje ir kituose asmenyse, kad bakteriofagų kultura prieš Shiga'os lazdžiukes veikia be žalos organizmui, jisai ėmė taikinti tą kulturą dizenterija susirgusiems ligoniams gydyti, ir jo sulaukta palankių išdavų. Pasirėmęs visais šiais stebėjimais, d'Herelle'is mano, kad dabar klinikistų turima teisės plačiai naudoti bakteriofagų kult ra gydyti tiek bacilinei dizenterijai, tiek k i kurioms kitoms limpamoms ligoms, prieš kurių sukėlėjus atrasti bakteriofagai, būtent, tifui, paratifui ir marui.

Baigęs savo monografiją bakteriofagų klausimu tik ką suminėtų tyrimų aprašymu, kurie nušviečia bakteriofagų reikšmę imunitetui, d'Herelle'is, turėdamas galvoje gautų visų savo tyrinėjimų galinius duomenis, priėjo išvadą, jog bakteriofago (Bacteriophagum intestinale), kaip mūsų jau sakyta, esama tokio ultraregimojo parazito, nuolat betūnančio stuburinių ir bestu-

burių žarnose. Savo pažiūrą del bakteriofago prigimties jis pagrindo šiomis tezėmis, sukurtomis jo plačių ir tuleriopų ištyrimų:

1. Nenutraukiamas veikiamojo pradmens perkeldinėjimas iš kulturos į kulturą.

2. Tuščių vietų agare atsiradimas (tatai paaiškinama buvimu tam tikrose vietose bakterijų tirpinamojo pradmens). Panašiai kaip kad bakterijų kolonija matinamoj medžiagoj išsiplėtoja iš vieno gemalo, tolygiai ir tuščioji vieta (tache vièrge) gimsta iš vieno ultramikrobo. Praskiedžiant galima gauti vienas bakteriofago gemalas 1 ccm. Bakteriofagams bedidėjant ir kulturoje auga tuščiųjų vietų skaičius agaro paviršiuje Petri'o lėkštelėje.

3. Lizino, kaipo antigeno, vienumas (beskiepijant trušui bakteriofagus, pavyksta gauti antikūnų, besijungiančių komplementų su bet-kuriai bakterijų rūšiai atsakančiu bakteriofagu).

4. Bakterijų tirpinamasai būdas (pasak d'Herelle'io bakteriofagams įsiskverbiant jisai vyksta iš vidaus laukan).

5. Įvairus lizino virulentingumas pačiai kulturai nustatomas taches vièrges didumu ir bakterijų tirpinimo greitumu bei patikimu.

6. Bakteriofagų jėgos padidinimas pasažų keliu.

7. Bakteriofagų susekimas gamtoje (dirva, upių ir jūrių vanduo).

8. Bakterijų savybė tapti atspariomis lizinų veikmei.

9. Bakteriofagų atjautimas fizinių ir cheminių agentų veikmę (paliauja augę esant 43° ir visiškai suįra esant 74°—75°, žūna 24 val. kontakte su 1°/o chinino skiediniu, taip pat palaikius 48 val. 95° alkoolyje ar veikiant glicerinu per 8 dienas; pastarasai kaip tik dera ištirpintoms enzimoms konservuoti).

10. Galimybė ekstraguoti veikiamasai pradmuo alkoolio pagalba iš buliono, turinčio lizino.

11. Bakteriofagų pripratimas rūgštims ir žalingoms medžiagoms.

12. Biologiniai skirtumai atskirų bakteriofagų rūšių tarpe; nėsama nė dviejų pavidalų, kurie būtų tolygaus bakteriolizinio veikimo.

Kai del bakteriofagų reikšmės imunitetui, tai d'Herelle'io manoma, kad jie padaro infekuojamą organizmą atspariu prieš infekciją ir, apsirgus, padeda jam pagyti.

* * *

D'Herelle'io darbai sukėlė didelį dėmesį ir ištisą patikrinamųjų bei naujų ištyrimų eilę šiuo klausimu; dabartiniu metu literatūra apie bakteriofagiją jau stipriai išaugo ir skaito į 300 spausdintų veikalų. Būtina pažymėti, kad vėlybesni tyrėjai daugumoje nesutinka su d'Herelle'io nuomone apie bakteriofagų prigimtį.

D'Herelle'io gyvojo pradmens teoriją palaiko jo bendradarbiai (Eliava ir Pozerski), jos naudai dar išsitaria Bruynoghe, Prausnitz, Beekerich ir Hauduroy, o taip pat Janzen ir Wolf.

Kiti tyrėjai palinkę aiškinti bakteriofagijos vyksmus fermentų veikme, ir prieš gyvojo pradmens teoriją jų pastatyta fermentų teorija. Pažvelkime, kurių duomenų d'Herelle'io mokslo priešai turi savo naudai.—Dar prieš d'Herelle'į Twort'as, parodęs, jog tirpinamasai pradmuo galima perskiepyti

iš vienos kulturos kiton, laikė šio vyksmo priežastimi autolizišką principą. Prieš bakteriofago gyvąją prigimtį pasisako Bordet'as ir Ciuca, pasirėmę šiais tyrimais: jų įšvirkšta keletą kartų b. coli kulturos jūrių kiaulaitei į peritoneumą ir po 1—2 dienų po paskutiniojo įšvirkštimo paimta peritonealinio skysčio, apsčiai turinčio leikocitų. Šisai eksudatas, kuriame dar būta pavienių gyvųjų bakterijų, tapo sumaišytas su 2 3 sterilinio buliono dalimis, sekamąją dieną 1-2 val. pašildytas 58°, paskui dar kartą sumaišytas su bulionu ir, pagaliau, įskiepytas jaunai kulturai. Išaugusi kultura po 2—3 dienų tapo skaidri kambario temperatūroje. Perkėlus šios ištirpintos kulturos dalį naujon, ir ši suskaidrėdavo; šių lizinių savybių atgimimas vyko dalyvaujant gyvoms bakterijoms. Autoriai mano, kad tirpinamasai pradmuo pasidaro iš pačių bakterijų leikocitams dalyvaujant. Emmerich'as, Löw'as, Gamaleia, Eijkmann'as, Conradi's ir Kurpjuweit'as, pasirėmę savo stebėjimais, kaip mūsų minėta, mano, kad bakterijos yra autolizinių fermentų gamybos šaltiniai. Otton'as ir Winkler'is, savo plačių stebėjimų vedami, prieina išvadų, kad veikiamasai d'Herelle'io fenomeno pradmuo kilęs iš bakterijų ir kad čia susiduriame su smulkyčių koloidinių dalelyčių (Bakterienproteine) veikimu, kurios pasidaro iš gyvųjų bakterijų. Šios dalelytės, kaip parodo mėginimai košti, yra begalo mažytės ir dargi smarkiai centrifuguojamos jos nesudaro nė mažiausių regimų nuosėdų. Bail'is bakteriofagų veikimui paaiškinti pasiūlo šią hipotezę: įvairių veikimų poveiky ytin apsaugomųjų organizmo jėgų, bakterijų gaivingumas ir veislingumas nuslūgsta. Tuomet gimsta bakterijų „nuotrupos“, kurios geba prasmukti per Berkefeld'o koštuvą. „Nuotrupos“ yra maitinamos menkiau del tųjų medžiagų trūkumo, kurios dingo narvelių funkcijas sutrukdžius. Trūkstamos medžiagos pasipildo gyvų bakterijų lėšomis, kurios, savo ruožtu, virsta „nuotrupomis“. Taip aiškinamas bakteriofagų virus'o padidėjimas. Vėliau Bail'is praplečia savo teoriją, prileisdamas, kad „nuotrupos“ kilusios iš bakterijų chromozomų; esą, tos chromozomos, kurios nėra absoliučiai būtinoji bakterijos narvelio dalis jai gyventi, tampa bakteriofagais.

Nėra reikalo sustoti ties kitų tyrėjų pažiūromis kai del bakteriofagų prigimties, nes jų aiškinimai nieko naujo nepasako. Tenka būtinai pažymėti, kad kai kurių autorių, kaip antai Olsen'o ir Yasaki'o prisilaikoma tos nuomonės, jog bakteriofagų esama lakios medžiagos.

Iš visa, kas išdėstyta, aišku, kad bakteriofagijos vyksmas iki šiol tebėra neišaiškintas.

D'Herelle'io, kaip jau sakyta, pasiūlyta pritaikinti bakteriofagai ištisai limpamųjų ligų eilei apsaugomam ir terapiniam tikslui, kadangi jojo betiriant sulaukta palankių išdavų. Panašių sėkmių pasiekė ir kiti tyrėjai. Taip antai, Bruynoghe'as ir Maisin'as vartodavo stafilokokinių bakteriofagų kulturas po oda susirgimais, stafilokokų sukeltais (furunculus, carbunculus). Visais atvejais po keleto įskiepymų pagyta. Gratia, Appelmans, Beckerich'as ir Hauduroy'as irgi gavo gerų išdavų stafilokokų sukeltuose abscesuose. Be to, du pastaruoju autoriu tifo bei paratifo sukelėjams taikė virulentingas bakteriofagų kulturas. Duodavo 5 ccm per burną ir 1-2 ccm po oda. Įskiepijus, ligoniai pastebimai eidavo sveikyn.

Metalnikov'as praneša apie sėkmingą vikšrų skiepijimą, apkrėtus juos Shiga'os lazdžiukėmis. Gyviai išlikdavo gyvi, jei prieš susirgus ar jau

besergant įskiepydavo jiems bakteriofagų, o tuo tarpu kontroliniai žūdavo 24 val. metu. Kabeshima dirbtinai paversdavo trušius lazdžiukių turėtojais. Specifinių bakteriofagų įskiepijimas atpalaiduodavo tuos gyvulėlius nuo lazdžiukių. Betgi Doerr'as, Gruninger'is ir Appelmans negalėjo Kabeshima'os stebėjimų patvirtinti.

Šiems autoriams priešpriešą sudaro toki tyrėjai, kurie nepatvirtina gavę palankių išdavų. Taip antai, Otto'nas ir Munter'is, įskiepiję tiek suaugusiems ligoniams tifo ir dizenterijos atvejais, tiek dizenterija sirgusiems vaikams nė kokių apibrėžtų ir būdingų išdavų nepastebėjo. Eickhoff'as ir Piorkovski's, pasirėmę savo stebėjimais stafilokokų ir streptokokų sukeltų susirgimų, bakteriofagų terapinio taikymo klausimo kol kas visiškai nesiima spręsti.

Bakteriofagai patraukė savęsp dėmesį ne tik bakteriologijos su imunitetu ir epidemiologijos, bet ir kitų tolimųjų mokslų atstovus. Šiuo atžvilgiu pirmoji vieta tenka pavesti fermentų ir specialiai baltymų enzimų mokslui. Taip antai, Ehrenberg'ui pasisekę baltyminį fermentą tam tikru laipsniu suspecifizuoti, jį „bekultivuojant".

Vienos grupės tyrėjų (Otto'no, Blumenthal'io) iškelta mintis, ar tik bakteriofagai neturi kai kurių santykių su tam tikrų susirgimų etiologija, kurių sukėlėjai nevaisingai tebeieškomi, kaip antai vėžio ir sarkomos. Tatai jų imta manyti del šiokių protavimų: laikant bakteriofagą bakterinio narvelio produktu, kuris, savo ruožtu, žalingai veikia jaunąjį bakterinį narvelį, be mūsų noro peršasi panašus manymas apie narvelius apskritai, o ypatingai kūno narvelius. Leidę, kad narvelių sužalojimas baigiasi ne ištirpinant, o tik jiems susergant ir išsigemant, būsime įgalinti nutiesti tiltą į aukščiau paminėtą navikų etiologinį supratimą. Tuo būdu, bakteriofagijos mokslas praskina naują kelią piktųjų navikų etiologijai tyrinėti. Šiuo naujuoju keliu nebeinama tam tikro sukėlėjo ieškotų, bet tik tirpinamojo pradmens tirtų ir autolizės padaromo narvelių išsigimimo aiškintų.

Apsvarstę visa, kas aukščiau išdėstyta, prieiname išvadą, kad d'Herelle'io reiškinys turi didžiulės reikšmės mokslui. D'Herelle'io atradimą kai kurie tyrėjai, kaip antai, B. Françon ir Marquezy prilygina spindžiaus (radijaus) atradimui.

Bet vis delto bakteriofagijos problema negalima laikyti išspręsta, o tik tebesprendžiama. Šio klausimo išsprendimas pareis ne vien nuo mūsų darbo sėkmių bakteriologijos srityje, bet ir nuo sėkmių daugelio kitų mokslų srity, kaip antai, biologijos, chemijos ir fizikos.

Kaunas. *Prof. A. Jurgeliūnas.*

Literatūra: F. d'Herelle, Le Bactériophage. Son rôle dans l'immunité. Paris. 1921.

R. Pfreimbter, W. Sell u. L. Pistorius. Der Bakteriophage und seine Bedeutung für die Immunität. Braunschweig. 1922. (vertimas).

H. v. Preisz, Die Bakteriophagie. Jena. 1925.

Richard Otto u. Hans Munter. Bakteriophagie. Ergebn. der Hyg., Bakter., Immunitätsforsch. u. exper. Therapie Bd. VI. Berlin. 1924.

Bail. D. m. Woch. 1925, N 1.

Kosminiai spinduliai.

Jeigu praeitą šimtmetį pasaulis pripažino mokslo laurus biologams, tai šitą šimtmetį tie laurai neabejotinai teks fizikinių mokslų tyrinėtojams. Užtenka paminėti spektroskopijos ir radioaktingumo tyrinėtojus, k. a., Rubens, Curie, Lyman, Moseley, Rutherford, Bohr, Siegbahn[1]), ir skaitytojas tuoj junta, kad bent šito šimtmečio bertainį labiausiai švietė tie, kurie šviesa ir užsiiminėjo. Vos spėjo šiaip taip nusistovėti kvantų mokslas, o jau turime darbo su naujaisiais Kosminiais Spinduliais.

Anglų mokslo žurnalas „Nature", 1925 m. gruodžio m. 5 d., numeryje, atspausdino Dr-o R. A. Millikan'o straipsnį apie aukštos frekvencijos (=virpėjimo dažnumas) spindulius kosminės kilmės. To paties žurnalo šių metų sausio m. 9 d. numeryje C. S. Wright'as atpasakoja, kaip 1901 m. C. T. R. Wilson'as ir Geitel'is atskirai pastebėjo, kad uždarame inde nuolat gaminasi dujų ionai, suteikią dujoms šiokio tokio laidumo savybę. Kiek vėliau, Elster'is ir Geitel'is susekė atmosferoje iš žemės kylančių radioaktingų gaivalų, kurie, mokslininkų manymu, ir sukėlė inde uždarytų dujų laidumą.

Jau 1903 m. Rutherforford'as ir Mc Lennan'as pastebėjo, kad tempas, kuriuo elektros krovos pasprunka iš elektroskopo, esančio aklinai uždarytame metaliniame inde, mažėja, jeigu šitą indą įdėsime į metalinę dėžę, kurios sienos yra bent 1 cm. storumo. Tai aiškiai rodė, kad elektros krovos nykimas iš elektroskopo parėjo ne nuo blogai izoliuojančių elektroskopo dalių, bet nuo kokių tai labai sminganeių spindulių, ne be panašumo į radijaus γ spindulius, kurie, perėję per 1 cm. storumo sienas, dar sugeba dujas ionizuoti.

1910 m. Gockel'is su elektroskopu pakilo daugiau kaip 4000 m. aukštyn nuo žemės ir rado, kad šita „smigingoji radiacija" šitame aukštyje buvo maždaug to paties stiprumo, kaip ir prie žemės paviršiaus—o buvo laukta, kad 80 m. aukšty nuo žemės ji per pus susmuksianti.

1912—1914 m. Hess'as ir Kohlhörster'is pakėlė elektroskopą 9-tą km. nuo žemės paviršiaus ir rado, kad pirmiems 3 kilometrams šitų spindulių landumas truputį sumažėjo, o paskui pakilo, taip kad 9-to km. aukšty jų landumas buvo 8 sykius didesnis kaip ant žemės paviršiaus. Jų dviejų tyrinėjimai vėliau rodė, kad šio landumo 9-to km. aukšty iš tikrųjų būta ne 8, bet 3 sykius didesnio. Užtat manyta, kad šitie spinduliai ėjo iš anapus žemės sferos, kad jie tatai buvo kosminės kilmės.

Po didžiojo karo Millikan'as ir Bowen'as pasidirbdino 4 mažyčius rekorduojančius elektroskopus, kiekvienas 180 gramų svorio, 5 litrų talpumo, o oro slėgimas juose buvo 10 kg. į kv. cm. Kiekvienas elektroskopas turėjo rekorduojantį barometrą, termometrą, elektroskopą, 3 atskiras eiles fotografinių filmų ir reikalingą varyt mechanizmą. Balonai iškėlė šituos elektroskopus 15,6 km. Kadangi šitame aukšty viršum balonų beliko tik

---

[1]) Upsalos universiteto fizikos profesorius Manne Siegbahn yra gavęs 1925 metų Nobelio premiją fizikai už tyrinėjimus Röntgeno spektroskopijoj. Red.

$^{1}/_{10}$ dalis oro sluogsnio, tai galima buvo laukti didelio efekto. Šitų tyrinėtojų daviniai sutapo su vėlesniais Hess'o ir Kohlhörster'io daviniais.

Ant aukšto Pike'o kalno Amerikoje Millikan'as ir Otis rado, kad elektroskopas išsikrauna du kart greičiau negu žemai esamoj Pasadenoje. Bet švino tinklai greit nukirto šitų spindulių landumą; reiškia, žemės radioaktingieji gaivalai čia smarkiai veikė. Net mokslininkus ištikusi pūga sumažino elektroskopo išsikrovimo greitumą viena dešimtąja dalimi.

1925 m. vasarą, Millikan'as ir Cameron'as pasiryžo sužinoti iš tikrųjų, ar yra ar nėra smulkių landžių kosminės kilmės spindulių. Kad išvengtų žemės radioaktingumo priemaišų, juodu savo tyrinėjimams pasirinko sniegu šeriamą Muir'o Ežerą (3,900 m. aukštumo) prie Mt. Whitney, aukščiausio kalno Jungtinėse Valstybėse. Šitame ežere juodu įleido savo elektroskopus 20 m. ir gavo neabejotinų davinių, kad tikrai esama didelio landumo kosminės kilmės spindulių. Jųdviejų elektroskopai laipsniais išsikrovė iki 15 m. gilumos. Spindulių sugėrimo atžvilgiu atmosfera viršum ežero atatiko 7 su puse metrams vandens. Reiškia, šitie spinduliai įstengė prasimušti per 22 su puse metrų vandens, kas prilygsta dviem metram švino. Ogi patys „kiečiausieji" X-spinduliai vos perlenda per 1 cm. švino; tat čia turime bent 100 kartų „kietesnių" spindulių.

Landumo sugebėjimas pareina nuo virpėjimo dažnumo; kosminių spindulių virpėjimų dažnumas yra 1000 kartų didesnis už vidutinių X-spindulių frekvenciją. Millikan'o sumetimais, kosminių spinduli bangų ilgumas randasi tarp 0,0004 ir 0,00067 Angstrom'o vienetų. Įrodyta taip pat, kad šitie spinduliai erdvėje keliauja visom kryptim, nes jųjų smarkumas nesikeitė nė dieną nė naktį. Stuktelėjus medžiagon, šitie spinduliai sužadina minkštesnius spindulius, taip kaip reikalauja Compton'o efektas.

Visi šitie dalykai pasitvirtino bandymuose, pakartotuose Arrowhead'o Ežere, 450 km. atstu nuo Muir'o Ežero.

Kosminių spindulių bangų ilgumas yra tik $^{1}/_{50}$ dalis kiečiausių radioaktingo tipo γ-spindulių; tai yra ilgumas prilygstąs atokumui, kuriame pozityvinio atominio branduolio krova veiktų būdama taškas. Užtat išeitų, kad šitie spinduliai eina iš pačių atomų branduolių transformacijų. Galimas daiktas, kad jie atsiranda tose erdvės dalyse, kur atomai gali būti be elektronų ir kur šitie spinduliai pačioj pradžioj ne taip smarkiai sugeriami. Turbūt, eidamas tokiais sumetimais, Nernst'as spėja, kad jie gaminami skystose nebulose (miglose, ūkuose).

Bet spėlioti per daug dar nereikia. Užtenka tuo tarpu ir tiek,—kas tikrai įrodyta,—kad fizikos mokslas aptiko naują, tyrinėjimams daug žadančią sritį. Gaila, kad neturėdami aukštų kalnų, mes lietuviai negalėsime dalyvauti naujuosius kosminius spindulius tyrinėjant.

Kaunas. *K. Šliupas.*

□□□□□□□□

Iš mokslininkų gyvenimo ir darbų.

Carl Schröter

70 metų jo amžiaus sukaktuvėmis.

Praeitų metų gruodžio m. 19 d. sukako 70 metų amžiaus profesoriui Karoliui Schröter iui, vienam botanikos mokslo korifejų. Jo vardas žinomas visame pasauly, ir jubilato garbei išleistame raštų rinkiny yra mokslo darbų jo mokinių, draugų ir gerbėjų ne tiktai iš Šveicarijos, bet ir iš Vokietijos, Prancūzijos, Anglijos, Olandijos, Skandinavijos kraštų, Rusijos, L i e t u v o s, Čechoslovakijos, Lenkijos ir iš Šiaurinės Amerikos.

K. Schröteris tai labai stambus dydis kaip pedagogas, kaip Ciuricho Politechnikos Instituto profesorius, kame jis dėsto nuo 1879 m., t. y. jau apie 46 m. Jo mokinių—agronomų, farmaceutų, girininkų, aukštesniųjų ir vidurinių mokyklų mokytojų—skaičius neapžvelgiamas. Jo vadovavimu parašyta per 40 daktariškų disertacijų, tame skaičiuj visa eilė stambių monografijų, vėl sukūrusių mokyklas. Visa ši mokinių plejada skleidė augmenijai meilę ir entuziazmą po visus Šveicarų žemės kampelius, o taip pat ir toli už jos sienų. Schröteris—entuziastas, jis savo paskaitomis ir pasikalbėjimais moka patraukt klausytojus; turėdamas žodžio dovaną, jis moka gaivint paskaitas, visada jas ilustruodamas gausinga demostracine medžiaga—atvaizdais, modeliais, herbarijais, šviesiniais paveikslais ir p. Netgi pačias nuobodžiausias temas Schr. padaro patraukiančias ir įdomias. Del visa to jo vardas neatskiriamas nuo botanikos mokymo Šveicarijoj, būdamas surištas ne tiktai su jos dėstymu aukštojoj mokykloj, bet ir su jos popularinimu viešose paskaitose ir skaitymo būreliuose.

Bet dar daugiau žinomas Schröterio vardas kaip mokslininko, ir, būtent, kaip pirmos eilės mokslininko, vieno geriausių šiandien gyvuojančių savo mokslo atstovų. Schröteris parašė daugybę mokslo darbų ir tenka stebėtis tų darbų įvairumu, kadangi jų temos imtos iš visų botanikos mokslo sričių.

Jo disertacija nagrinėja šiaurinės zonos suakmenėjusių medžių paleobotaniką; iš tos pat botanikos srities yra ir 1904 m. drauge su prof. Früh'u išleistas kapitališkas darbas „Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesammten Moorfrage“. Šis 751 pusl. didumo veikalas būtinas kiekvienam, tiriančiam durpynus ir balas.

Kita Schröterio darbų grupė pavesta tirt lankas botanišku ir agronomišku atžvilgiais.

1883 m išėjo jo darbas (drauge su D-ru Stebler'iu) „Die besten Futterpflanzen“ trimis dalimis su 46 spalvotais paveiklais; čia išdėstyta sistematika, pašarinė reikšmė, gavimas sėklų ir pilnai aprašyta svarbiausi pašariniai augmenys. Šis darbas turėjo didelio pasisekimo ir išverstas prancūziškai, angliškai ir rusiškai.

1887 m. pasirodė pirmieji leidiniai jo „Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz“, kame aprašoma lankų ir ganyklų botaniška sudėtis, kaip ją veikia irigacija, tręšimas ir p. 10-me leidiny, išėjusiame

1892 m., aprašomi Šveicarijos lankų tipai ir pateikiama svorio nuošimčiais botaniška žolingumo analizė. Šį darbą galima pavadint pavyzdingu arba ir tiesiog klasikišku.

Trečiojon dąrbų grupėn eina Schröterio darbai iš augalų oikologijos. Drauge su Kirchner'iu jis išleidžia stambiausią darbą iš specialinės augalų oikologijos—„Liebesgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas", rašo apie „paduškomis" augančius augalus, apie alpinius augalus, ir iš dalinės oikologijos pareina prie augalinių bendrijų oikologijos—prie fitosociologijos. Čia jis sukūrė mokyklą. Taip paties Schröterio taip ir jo mokinių (k. a. Rübel'io, Brockmann-Jerosch'o) darbais Ciurichas patapo vienu svarbiausių augalų fitosociologijos ir geografijos centrų pasauly. Antai, Schröterio 70 metų amžiaus dienai išėjo 2-ju leidimu kapitališkas jo veikalas „Das Pflanzenleben der Alpen", kame visiems suprantamai aprašinėjama Alpių augmenijos pasaulis. Schr. puikiai pažinojo Alpių augmeniją ir kasmet su savo mokiniais ekskursuodavo po Alpes ir kasmet skaitydavo kursą apie Alpių augmeniją.—Internaciniam botanikos kongresui Briussely Schr. išdirbo botanikos-geografijos nomenklatūrą.

Toliau, Schr. dirbo sistematikoj ir morfologijoj (k. a. Eglė, Populus), išleido keliarodį alpiniams augalams nustatyt, nustatė Šveicarijos florai eilę šeimynų.

Daug darbo Schr. padėjo ir vandenų augmenijai tyrinėt. Taip antai, jis parašė veikalą apie Bodeno ežero augmeniją (1896 ir 1902), apie Šveicarijos ežerų fitoplanktoną, tyrinėjo Ciuricho ežero planktoną.

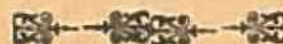
Paskutiniaisiais metais Schr. daug trūso padėjo gamtos apsaugos klausimui, rašė daug straipsnių, propagavo ir yra vienas iniciatorių Graubündeno kantone įkurto „Tautos parko" (National park).

Schröteris, kaip tikras botanikos geografas, yra daugel keliavęs. 1898—1899 m., vieno savo klausytojų kviečiamas, jis apkeliavo aplink žemę; šioj kelionėj jis prisirinko daugel medžiagos ir kolekcijų paskaitoms bei muzejui. 1911 m. jis dalyvavo pirmojoj botanikos-geografijos ekskursijoj Anglijoj, 1913 m.—Jungtinėse Šiaurinės Amerikos valstybėse, o 1923 m. buvo vienas organizatorių 4-sios internacinės ekskursijos Šveicarijos Alpėse. Be to, jam buvo pažįstama ir Tarpužemio jūrių sritis, o Alpes tai jis pažinojo tiesiog atmintinai. Delto jį praminė „Alpenschröter'iu".

Nuostabus įvairumas kūryboj pasireiškė ir daugybės jo mokinių darbais ir jo lekcijomis Politechnikume bei viešomis paskaitomis.

Kaip žmogus, Schröteris yra gerbiamas ir mylimas taip savo mokinių taip ir botanikų profesionalų. Ir netenka tuo stebėtis tam, kas turėjo laimės matyt šią žavinčią asmenybę, tą gerą senelį su jaunuoliškai judriu protu, pasirengusį kiekvienam padėt patarimu, tą 70 m. senelį, nepavargstantį ilgose ekskursijose bei vaikštynėse, žengiantį pirma visų, kuris yra Šveicarijos botanikos tėvas, kurio vardas neatskiriamai susirišęs su tos šalies botanikos mokslu.

Kaunas. *K. Regelis.*



Dangaus apžvalga 1926 m. sausio-vasario mėn.

1. **Saulė.** Saulės tekėjimo ir leidimos lentelė:

Daviniai vietai 24° į rytus nuo Gr. ir 55° š. plat. Nuo kiekvieno laipsnio į rytus—4 m.	Teka			Leidžias			Vidudienis	
	Val.	Min.	Pataisos ±1° š. pl. Min.	Val.	Min.	Pataisos ±1° š. pl. Min.	Val.	Min.
Sausio mėn. 1 d.	7	49.5	±6	15	6.5	∓6 m.	11	28
„ 10 „	7	44.5	±5.5	15	18.5	∓5.5	11	31.5
„ 20 „	7	34.5	±5	15	36.5	∓5	11	35.5
„ 30 „	7	19	±4	15	56	∓4	11	37.5
Vasario „ 5 „	7	10	±3.5	16	7	∓3.5	11	38.5
„ 10 „	7	0	±3	16	18	∓3	11	39
„ 15 „	6	49	±3	16	28	∓3	11	39
„ 20 „	6	38	±2.5	16	39	∓2.5	11	38.5
„ 25 „	6	26	±2	16	50	∓2	11	38
Kovo mėn. 1 „	6	14	±1.5	17	0	∓1.5	11	37

Pradedant nuo kovo mėn. saulės tekėjimo ir leidimosi lentelė yra jau paskelbta (pradedant „Kosmos“ 1925, I, 52—55); tos lentelės galioja kiekvieniems metams, delto „Kosmo“ redakcija gal neberas reikalinga jas bekartoti.

2. **Mėnulis.** Mėnulio atmainos: delčia—sausio 6 d., jaunas—14 d., ketvirtis—20 d., pilnatis—28 d., delčia—vasario 5 d., jaunas—12 d., ketvirtis—19 d., pilnatis—27 d.

3. Iš **planetų** dabar tėra matoma skaidri Venera.

4. **Dangaus išvaizda** vasario mėn. 1 d. 6 v. v.: Iš vakarų į rytus juosia dangų P. Takas, kuriame kiek į vakarus nuo zenito turime Kasiopeją, arčiau polio Cefejį ir žemiau Gulbiną. Rytinėj Tako daly turime Persejį su kintamuoju Algoliu, Vežiką su šviesia gelsva, saulės tipo, Kapella ir Dvynius. Šiaurinį dangų sudaro abeji Gryžalo Ratai, Drakonas tarp jų, šiaurėvakariuose—Lyra, Herkules, o šiaurėryčiuose Liūtai, Vėžys ir Mažasai Šuo. Pietų danguje iš vakarų į rytus prie P. Tako matome smulkutį Delfiną, Pegasą ir arčiau horizonto Vandenį. Beveik į pietus turime Andromeda, Žuvis, Aviną, Banginį. Toliau eidami į rytus matysime gerai žinomą Sietyną, Jautį ir Orioną (Šienpjūvį).

Bendras dangaus vaizdas kitais mėnesiais toks pat, kaip praeitais metais.

Pasvalys. *A. Juška.*

□□□□□□□□

„Šviesos“ spaustuvė, Kaunas, Jakšto gatvė, Nr. 2. Tel. 20-95.